

**Untersuchung der Statistik
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"
des Statistischen Bundesamtes
aus dem Jahr 2005 im Vergleich zu den Vorjahren**

**Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
im Auftrag des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

Berlin, im Mai 2008



**Untersuchung der Statistik
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"
des Statistischen Bundesamtes
aus dem Jahr 2005 im Vergleich zu den Vorjahren**

**Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
im Auftrag des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

Verantwortliche Fachgruppe der BAM: III.2 *Gefahrgut tanks und Unfallmechanik*

Korrekturhinweise zum Bericht „Untersuchung der Statistik „Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen“ des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2004 im Vergleich zu den Vorjahren“ (Februar 2007):

- Seite 2/3 (Abschnitt 2): Die Rechtsgrundlage, auf die sich die Erhebung der Unfallzahlen von 2004 bezieht, ist nicht das neue Umweltstatistikgesetz von 2005, sondern das Umweltstatistikgesetz von 1994 (§§ 12 -14 UStatG 1994). Das Umweltstatistikgesetz von 2005 ist erst ab dem Berichtsjahr 2006 rechtsgültig.
- Seite 9, Tabelle 3: Der Wert in Zeile „Anlagen insgesamt“ und Spalte „Fassungsvermögen“ ist „129.014“ (nicht „129.014.000“).
- S. 17 (Abschnitt 4.2.4), 2. Anstrich, 4. Satz: Die genannte Anzahl der Anlagen („ca. 16.805“) bezieht sich nur auf Heilquellen- und Überschwemmungsgebiete (nicht auch auf „sonstige schutzwürdige Gebiete“).
- S. 18, (Abschnitt 4.3.1), 4. Anstrich, 1. Satz: Bei Rohrfernleitungen beträgt der Anteil an freigesetzten Mengen 0,02 % (nicht 0,2 %).
- S. 26, Tabelle 9: Die Anteile der Unfallursachen bei der „Beförderung ges. ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks“ haben folgende Werte: Verhalten: 42 % (statt 61 %), Material: 30 % (statt 16 %), Sonstiges / ungeklärt: 28 % (statt 23 %).
- S. 40, ergänzende Erläuterung zum kleingedruckten Hinweis (*): Die in der Veröffentlichung des StBA ausgewiesenen 1.174 Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks beinhalten nicht nur Unfälle mit Straßenfahrzeugen, sondern auch Unfälle mit anderen Beförderungsmitteln (außer Rohrfernleitungen). Generell kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich die meisten Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks bei den Straßenfahrzeugen ereigneten.
- S. 41, 1. Zeile: Die Anzahl der in der Veröffentlichung des StBA zu Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen 2004 eindeutig identifizierten Gefahrgutunfälle auf der Straße ist 47 (nicht 39). Die Gleichung muss folglich lauten: 47 Unfälle / 8.936.024 Fahrten → $5,3 \times 10^{-6}$.

Inhalt

1. Hintergrund	1
2. Rechtsgrundlagen	2
3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, 1996-2005	3
4. Auswertung der Unfallzahlen	5
4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2005 (Umgang und Beförderung)	5
4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen	5
4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen	5
4.1.3 Kosten für Sofort- und Folgemaßnahmen	6
4.2 Unfälle in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	9
4.2.1 Anlagenerhebung nach § 13 UStatG (1994)	9
4.2.2 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen	10
4.2.3 Ursachen	15
4.2.3.1 Jahr 2005	15
4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2005	19
4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen	21
4.3 Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe	23
4.3.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen	23
4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung	25
4.3.3 Ursachen	28
4.3.3.1 Jahr 2005	28
4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen	33
4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen	34
4.3.4 Auswirkungsbetrachtungen	36
4.3.5 Gefahrgut	38
4.3.5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG	38
4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI	42
4.3.5.3 Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID	44
4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik	45
4.3.5.5 Gefahrgutunfälle nach Verkehrstatistikgesetz (Schiene)	48
4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2005	49
4.3.5.7 Relative Unfallhäufigkeit - Straße	51
4.3.5.8 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Gefahrgutunfälle	54
5. Zusammenfassung der Ergebnisse	55
6. Empfehlungen	58
Quellen	64

1. Hintergrund

Die Geschäftsstelle des Beirats „Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTwS)“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) hatten 2002 in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt (StBA) und unter Beteiligung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen¹ eine Untersuchung zur Statistik der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen durchgeführt und einen Bericht dazu veröffentlicht [1]. Ein Fortsetzungsbericht folgte 2004 [2]. Die in [1] dargestellten Probleme, die sich bei der Auswertung und bei dem Vergleich von Statistiken ergeben, sowie weitere Überlegungen in einem 2002 gegründeten ad hoc Arbeitskreis „Statistik“ des LTwS waren Anlass, die Untersuchungen zu veröffentlichten Unfallstatistiken regelmäßig weiterzuführen.

In der Begründung zur Novelle des Umweltstatistikgesetzes (BT-Drucks. Nr. 15/5538 vom 26.05.2005) wird ausgeführt, dass wassergefährdende Stoffe *„bei unsachgemäßem Austritt schwere Schäden an den natürlichen Wasserressourcen verursachen [können]. Daher ist es wichtig, sowohl einen Überblick über die Zahl der Anlagen zu erhalten als auch regelmäßig Daten über Unfälle, die beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Anlagen oder bei ihrer Beförderung auftreten, zu erfassen und damit die Entwicklungen in diesem Bereich zu beobachten“*. Die Erhebung über Unfälle bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 19 g ff. WHG (Wasserhaushaltsgesetz) liefert in Hinblick auf den Gewässerschutz Hinweise über die Qualität der Anlagen und die Wirksamkeit der rechtlichen Regelungen zum Bau und Betrieb dieser Anlagen sowie deren Umsetzung. Dabei ist es auch wichtig, die Umstände der jeweiligen Unfälle zu kennen. Gleiches gilt für die Erhebung der Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe auf den Verkehrsträgern Straße, Wasser, Schiene und Luft. Mit diesen Informationen ist es möglich, einen Gesamtüberblick über das Unfallgeschehen in Deutschland und die damit verbundene Gewässerbeeinträchtigung zu erlangen.

Daneben spielt die Aufbereitung und Auswertung von Unfallstatistiken sowie die Erhebung und Auswertung von Einzelunfällen auch für die Erhöhung des Standes der Sicherheitstechnik im Transport- und Anlagenbereich eine große Rolle. Hier liegt das besondere Interesse der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), da die Gewährleistung und Weiterentwicklung der Sicherheit bei Umschließungen für die Lagerung, den Umschlag und die Beförderung gefährlicher Güter in Tanks und Druckgefäßen zu ihren

¹ Jetzt: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Aufgaben gehört. Weiterhin sind Unfallstatistiken ebenfalls für anderweitige Entscheidungen zur Verminderung von Umweltgefahren und Gefahren für die Bevölkerung, wie z.B. im Bereich der Landnutzungsplanung oder der Gefahrguttransportlogistik, von großer Bedeutung. Eine der Aufgaben der Arbeitsgruppe „Risikomanagement“ in der BAM ist z. B. der Vergleich von Risiken des Gefahrguttransports auf Straße, Schiene und Wasserstraße. Unfalldaten stellen hierfür die Grundlage dar.

Da die Arbeit mit Unfallstatistiken ressortübergreifend von Interesse ist, widmen BMU und BAM sich seit 2005 gemeinsam diesem Thema. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass der oben genannte Beirat LTWS und dessen ad hoc Arbeitskreis „Statistik“ Ende 2005 aufgelöst wurden. Die BAM setzt die Analyse der Statistik der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen des StBA fort. Der erste Bericht hierzu ist im Januar 2006 erschienen (Untersuchung von Unfallzahlen von 2003 [3]). Der zweite Bericht der BAM zu den Unfallzahlen von 2004 folgte im Februar 2007 [4]. Der vorliegende dritte Bericht (Untersuchung von Unfallzahlen von 2005) wurde gegenüber [4] um Zeitreihen im Bereich Ursachen beim Umgang und bei der Beförderung erweitert. Hinsichtlich der Beförderungsunfälle wurden Betrachtungen in Bezug auf die Gesamttransportleistung aufgenommen. Auch hierzu wurden entsprechende Zeitreihen zusammengestellt.

2. Rechtsgrundlagen

Rechtsgrundlage für die Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen im Jahr 2005 ist das Umweltstatistikgesetz von 1994 (UstatG 1994) [5]². §§ 12 bis 14 UStatG 1994 legen die Häufigkeit der Erhebung und die Erhebungsmerkmale fest:

§ 12 Erhebung der Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht für Anzeigen über die Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zuständigen Behörden jährlich, beginnend 1997, jeweils für das Vorjahr, die Erhebungsmerkmale

1. Ort und Datum des Unfalls,
2. Art der Anlage,
3. Art und Ursache des Unfalls,
4. Art und Menge des ausgetretenen und wiedergewonnenen wassergefährdenden Stoffes,
5. Unfallfolgen,
6. Maßnahmen der Schadensbeseitigung,
7. Kosten der Gefahrenabwehr und Sanierung.

Als Unfall gilt das bestimmungswidrige Austreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe aus Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

§ 13 Erhebung der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht zuständigen Behörden für die Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die im Hinblick auf gesetzlich vorgesehene Überwachungsmaßnahmen besonders erfasst sind, alle fünf Jahre, beginnend 2000, jeweils für das Vorjahr, die Erhebungsmerkmale

1. Art der Anlage,

² Ab dem Berichtsjahr 2006 gilt das neue UStatG: Umweltstatistikgesetz vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446).

2. Bauart, Baujahr, Material und Fassungsvermögen der Anlage,
3. Betriebsweise der Anlage,
4. Art des wassergefährdenden Stoffes,
5. Wirtschaftszweig des Betreibers.

§ 14 Erhebung der Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe

Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht für Anzeigen über Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe zuständigen Behörden jährlich, beginnend 1997, jeweils für das Vorjahr, die Erhebungsmerkmale

1. Art des Beförderungsmittels und der Umschließung,
2. Art, Ort und Datum des Unfalls,
3. Ursache des Unfalls,
4. Art und Menge des beförderten, ausgetretenen und wiedergewonnenen wassergefährdenden Stoffes,
5. Art der Beschädigung,
6. Art der Stoffausbreitung,
7. Unfallfolgen,
8. Maßnahmen der Schadensbeseitigung,
9. Kosten der Gefahrenabwehr und Sanierung.

Als Unfall gilt das bestimmungswidrige Austreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe bei ihrer Beförderung.

Die Erhebung der Daten erfolgt in der Regel über die Polizei, die Unteren Wasserbehörden oder Umweltbehörden. Für die Erhebung werden entsprechend konzipierte Erhebungsbögen verwendet.

3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, 1996-2005

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Anzahl der Unfälle beim Umgang mit und bei der Beförderung von wassergefährdenden Stoffen sowie die Mengen freigesetzten und nicht wieder gewonnenen Volumens in den Jahren 1996 bis 2005. Die Daten stammen aus den Veröffentlichungen des StBA.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Anzahl d. Unfälle insgesamt	2.481	2.785	2.665	2.630	2.620	2.514	2.357	2.023	2.340	2.292
Anzahl d. Unfälle Umgang	1.286	1.340	1.288	1.167	1.046	1.063	986	810	828	791
Anzahl d. Unfälle Beförderung	1.195	1.445	1.377	1.463	1.574	1.451	1.371	1.213	1.512	1.501
Menge freigesetztes Volumen [m³] insgesamt	4.348	4.074	5.177,7	6.979,7	6.828,5	5.025,9	4.704,6	5.733,3	5.517,5	7.190,9
Menge freigesetztes Volumen [m³] Umgang	2.496,2	2.214	4298,3	5.716,2	6.152	4.497,5	4.005,4	5.188,2	4.444	6.678,3
Menge freigesetztes Volumen [m³] Beförderung	1.851,8	1.860	879,4	1.263,4	676	528,4	699,2	545,2	1.073,5	512,6

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nicht wieder-gewonnenes Volumen [m ³] insgesamt	2.412,9	1.833,2	3.465,8	4.589,1	2.516,0	2.571,4	3.323,4	4.260,9	3.753,6	3.627,0
Nicht wieder-gewonnenes Volumen [m ³] Umgang	1.590,3	936,9	3.009,5	4.222,5	2.270,0	2.391,9	3.005,0	3.988,6	3.068,7	3.478,2
Nicht wieder-gewonnenes Volumen [m ³] Beförderung	822,6	896,3	456,4	366,5	245,9	179,5	318,4	272,3	684,9	148,8

Tab. 1: Anzahl der Unfälle, Menge freigesetztes Volumen und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2004 [4], [6]

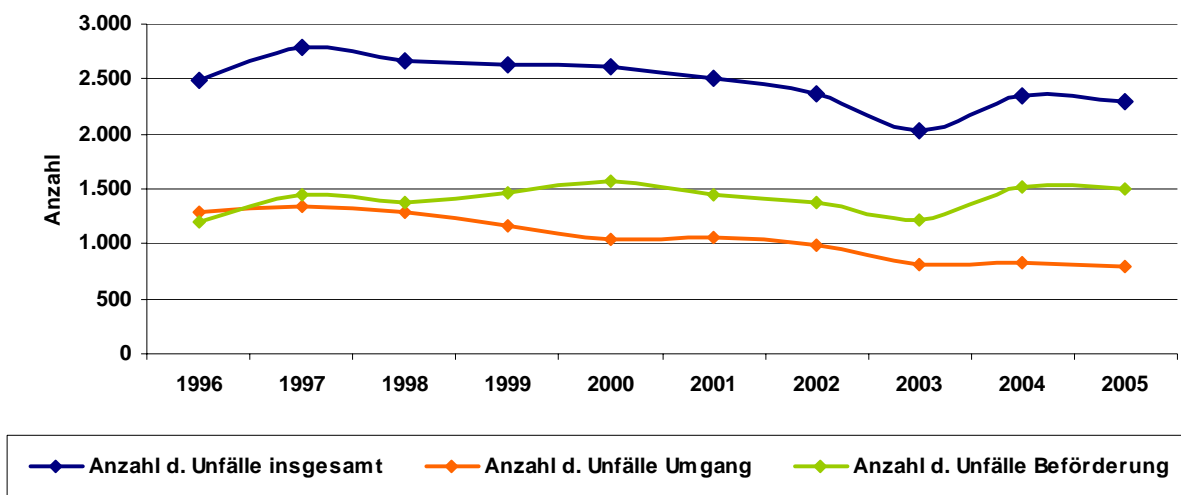


Abb. 1: Anzahl der Unfälle der Jahre 1996 bis 2005

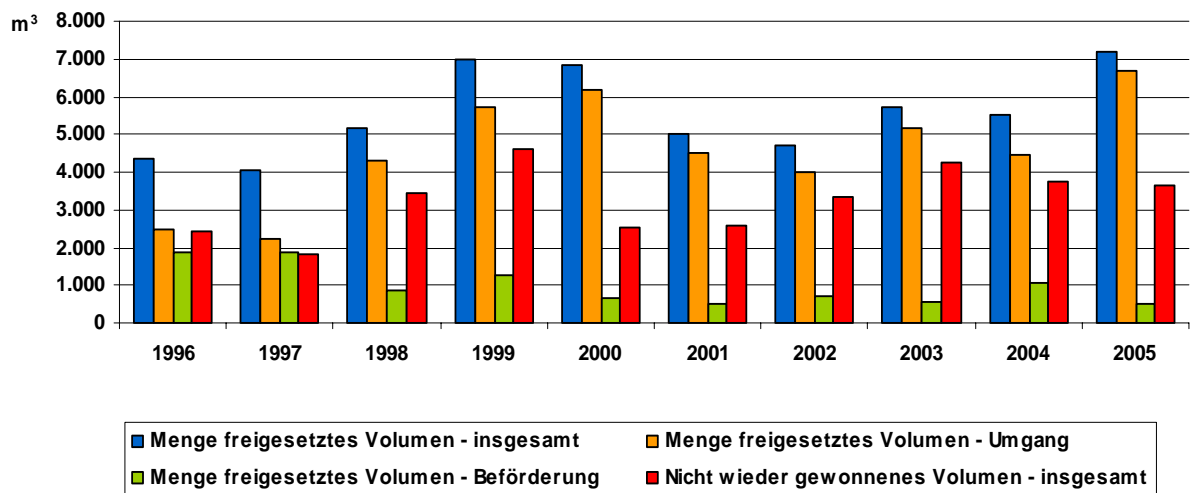


Abb. 2: Menge freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2005

4. Auswertung der Unfallzahlen

4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2005 (Umgang und Beförderung)

4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen

- Insgesamt bewegt sich die Anzahl aller gemeldeten Unfälle in 2005 im Vergleich zum Vorjahr zwar auf gleichem Niveau (in 2005 2 % weniger Unfälle). Allerdings sind im Vergleich zum Vorjahr 30 % mehr wassergefährdende Stoffe in die Umwelt gelangt. Von den 7.190,9 m³ freigesetzten wassergefährdenden Stoffen konnten 50 % nicht wieder gewonnen werden (in 2004: 68 %).
- Bei 1.176 der insgesamt 2.292 Unfälle handelt es sich um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (51 %; 2004: 50 %).
- Die Statistik von 2001 weist erstmalig die Angabe der Anzahl der Unfälle in Zusammenhang mit Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS) separat aus. Insgesamt wurden in 2005 92 Unfälle mit JGS erfasst (Umgang: 86; Beförderung: 6). Dabei wurden 5.209,5 m³ freigesetzt, was 72 % der gesamten freigesetzten Menge ausmacht. Von dieser Freisetzungsmenge konnten 2.458,8 m³ (47 %) nicht wieder gewonnen werden. Im Vergleich zum Vorjahr sind 51 % mehr Unfälle mit JGS passiert und dabei wurden 118 % mehr Stoffe freigesetzt (s. auch Abschnitt 4.2.2).

4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2005 bei 2.014 von insgesamt 2.292 Unfällen um Mineralölprodukte (wie im Vorjahr 88 %). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass es sich in 1.176 Fällen um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt (s. auch Abschnitt 4.3.1). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt insgesamt 895,2 m³ (12 % der Gesamtfreisetzungsmenge; 2004: 25 %, 2003: 16 %, die Vorjahre ebenfalls > 20 %). Davon wurden 370,7 m³ (41 %) nicht wieder gewonnen.
- In 2005 ereigneten sich 271 Unfälle in Wasserschutzgebieten (Umgang: 81, Beförderung: 190) sowie 77 Unfälle in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten (Umgang: 28, Beförderung: 49). Bei 290 dieser insgesamt 348

Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt, wobei es sich dabei in 286 dieser 290 Fälle um Mineralölprodukte handelt. Diese Zahlen bewegen sich in der gleichen Größenordnung wie in 2004.

- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 603,6 m³ wassergefährdende Stoffe (Umgang: 593,6 m³, Beförderung: 10 m³), da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Im Bereich der Anlagen war bereits im Vorjahr eine starke Erhöhung der Umweltverschmutzung um mehr als das Fünffache im Vergleich zu 2003 zu verzeichnen. Diese relativ große Menge an nicht wieder gewonnenen Freisetzungsvolumen in 2004 ist auch wieder im Jahr 2005 festzustellen.
- Von der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge an JGS (2.458,8 m³) verblieben 390,5 m³ in Wasserschutzgebieten (hier: nur Zone III). Das ist mehr als doppelt so viel als im letzten Jahr. Gegenüber dem Vorjahr ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an JGS insgesamt wieder stark erhöht (2004: 1.735,3 m³, 2003: 2.983,9 m³).
- Das Einzugsgebiet des Rheins ist mit 1.005 Unfällen wie im letzten Jahr auch am häufigsten betroffen (44 %), wieder gefolgt von der Elbe mit 526 Unfällen (23 %). Zu erklären wäre dies gegebenenfalls durch eine erhöhte Anlagen- und Transportdichte. Hierzu liegen allerdings keine Daten vor. Hinsichtlich des freigesetzten Volumens an wassergefährdenden Stoffen in diesen Einzugsgebieten liegen Rhein und Elbe in gleicher Größenordnung: Rhein: 1.816,2 m³ (25 %); Elbe: 1.824,2 (25 %), dicht gefolgt von der Donau mit 1.560,1 m³ (22 % bei 214 Unfällen). Ein relativ hoher Anteil an freigesetzten Volumen wurde im Bereich „Küste und Meer“ erfasst: 169 Unfälle mit 1.119,6 m³ (16 %).

4.1.3 Kosten für Sofort- und Folgemaßnahmen

- Bei der Erhebung der Sofortmaßnahmen wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:
 - Abdichten schadhafter Behälter oder Anlageteile
 - Verhinderung weiteren Auslaufens
 - Verhinderung weiteren Ausbreitens
 - Umpumpen/Umladen in andere Behälter
 - Aufbringen von Bindemitteln
 - Einbringen von Sperren in Gewässern

- Beseitigen von Brand- und Explosionsgefahren
- Löschen etwaiger Brände
- Analyse des verunreinigten Materials
- Weitere Sofortmaßnahmen.

Bei den 2.292 Unfällen in 2005 wurden insgesamt 6.844 Sofortmaßnahmen ergriffen (Mehrfachnennungen sind bei der Erhebung möglich). Die häufigsten Maßnahmen waren das Aufbringen von Bindemitteln sowie das Verhindern weiteren Auslaufens und weiteren Ausbreitens. Die Kosten für die Sofortmaßnahmen betragen im Jahr 2005 schätzungsweise 4,1 Mio. € (Umgang: 1,5 Mio. €; Beförderung: 2,6 Mio. €).

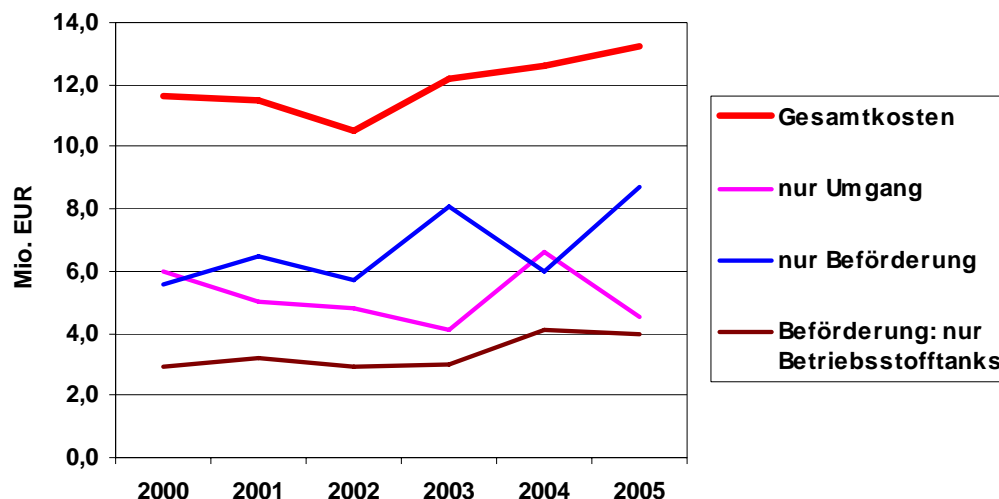
– Bei der Erhebung der Folgemaßnahmen wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- Aufnehmen/Ausheben verunreinigten Materials, einschließlich Bindemittel
- Abfuhr verunreinigten Materials
- Aufbereiten des verunreinigten Materials vor Ort (z.B. Ausspülen, Mischen, Belüften)
- Niederbringen von Grundwasserbeobachtungsrohren
- Anlegen von Schürfgruben
- Errichten von Brunnen zum Abpumpen des Schadstoffes
- Weitere Folgemaßnahmen
- Keine Folgemaßnahmen erforderlich
- Unbekannt / noch nicht absehbar.

In 2005 wurden bei 2.089 von insgesamt 2.292 Unfällen Folgemaßnahmen ergriffen. In nur 203 Fällen (9 %) waren keine Folgemaßnahmen erforderlich. In 92 Fällen sind Folgemaßnahmen unbekannt oder noch nicht absehbar. Die häufigsten Maßnahmen waren wie auch im Vorjahr das Aufnehmen/Ausheben verunreinigten Materials, einschließlich Bindemittel, sowie die Abfuhr des verunreinigten Materials. Insgesamt wurden etwa 34.018 m³ verunreinigtes Material abgefahren. Die Kosten für die Folgemaßnahmen betragen im Jahr 2005 schätzungsweise 9,1 Mio. € (Umgang: 3,0 Mio. €; Beförderung: 6,1 Mio. €). Bei den Sofortmaßnahmen ist eine Kostensenkung festzustellen, bei den Folgenmaßnahmen dagegen eine starke Erhöhung. Verantwortlich für die starke Erhöhung der Kosten für Folgemaßnahmen ist hauptsächlich der Bereich Beförderung (3,2 Mio. € mehr als in 2004). Im Bereich Anlagen wurden für Folgemaßnahmen 1,7 Mio. € weniger ausgegeben als in 2004.

- Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die geschätzten Kosten für Sofort- und Folgemaßnahmen der Jahre 2000 bis 2005:

Jahr	Gesamtkosten	nur Umgang	nur Beförderung	Beförderung: nur Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks
2000	11,6	6,0	5,6	2,9
2001	11,5	5,0	6,5	3,2
2002	10,5	4,8	5,7	2,9
2003	12,2	4,1	8,1	3,0
2004	12,6	6,6	6,0	4,1
2005	13,2	4,5	8,7	4,0
Durchschnitt	11,9	5,2	6,8	3,3



Tab. 2 und Abb. 3: Kosten [Mio. €, grob gerundet] für Sofort- und Folgemaßnahmen in den Jahren 2000 bis 2005 [6]. [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 2000 bis 2004]

- Abbildung 3 zeigt, dass die Kosten für Sofort- und Folgemaßnahmen insgesamt in den letzten Jahren angestiegen sind. Im Jahr 2005 ist ein erheblicher Anstieg der Kosten besonders bei Beförderungsunfällen zu verzeichnen, während die Kosten nach Unfällen beim Umgang rückläufig sind (hier: Kosten für Folgemaßnahmen, s.o.).
- Durchschnittlich wurden jährlich etwa 11,9 Mio. € für Sofort- und Folgemaßnahmen verwendet. Während sich die Kosten für Sofortmaßnahmen pro Unfall beim Umgang und bei der Beförderung in den betrachteten 6 Jahren jeweils auf ungefähr gleichem Niveau bewegten, sind die Kosten für die Folgemaßnahmen pro Unfall bei der Beförderung in 2005 wieder so hoch wie beim Umgang. In den Vorjahren (außer 2003) betrug diese

Kosten etwa nur ein bis zwei Drittel von denen der Kosten für Folgemaßnahmen beim Umgang.

4.2 Unfälle in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

4.2.1 Anlagenerhebung nach § 13 UStatG (1994)

Für das Jahr 2004 wurde die erste behördliche Anlagenerhebung durchgeführt, deren Ergebnisse als sehr genau eingestuft werden [7]. Demnach wurden in Deutschland im Jahr 2004 1.238.920 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 19 g ff. WHG [8] betrieben. Dabei handelt es sich bei 88 % um Lageranlagen. Das Fassungsvermögen der Anlagen, zu denen diese Angabe gemacht wurde, beträgt ca. 129.014.000 m³. Da nicht zu jeder Anlage Angaben zum Fassungsvermögen vorliegen³, ist das tatsächliche Fassungsvermögen insgesamt noch größer. Im Durchschnitt umfasst jede Anlage 109,2 m³ wassergefährdenden Stoff (bezogen auf Anlagen mit Angabe zum Fassungsvermögen). Die Anlagenerhebung wird alle 5 Jahre durchgeführt. Tabelle 3 stellt die Verteilung auf die einzelnen Anlagenarten dar.

	Anzahl ¹⁾	Fassungsvermögen [1.000 m ³]	Ø V / Anlage [m ³] ²⁾ , gerundet
Anlagen insgesamt	1.238.920 ³⁾	129.014	109
Lageranlagen	1.088.225	107.958	100
Abfüllanlagen	32.785	1.483	67
Umschlaganlagen	8.209	1.124	151
HBV-Anlagen	23.375	3.708	183
Rohrleitungsanlagen	26.392	135	52
Ohne Angabe der Verwendung	22.591	1.673	74

1) Die angegebene Anzahl der jeweiligen Anlagenart enthält auch Anlagen, zu denen keine Angaben zum Fassungsvermögen gemacht wurden (57.700 Anlagen).

2) Bezogen auf Anlagen mit Angabe des Fassungsvermögens

3) Die angegebene Anzahl der Anlagen insgesamt enthält auch LAU-Anlagen, die nicht eindeutig als Lager-, Abfüll- oder Umschlaganlage zugeordnet werden konnten (hier: 37.343 Anlagen)

Tab. 3: Anzahl der Anlagen in Deutschland nach Art der Anlage und Fassungsvermögen, 2004 [7]

³ Es wurden nur bei 1.181.220 Anlagen Angaben zum Fassungsvermögen gemacht. Es fehlen Angaben zu 57.700 Anlagen.

- Bei ca. 85 % der Anlagen handelt es sich um Anlagen mit WGK 2 – Stoffen bzw. Anlagen der Gefährdungsstufe B und C. Nach der Definition der Gefährdungsstufen in den Anlagenverordnungen der Länder bedeutet dies, dass die meisten Anlagen ein Fassungsvermögen zwischen 1 und 100 m³ besitzen.

4.2.2 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen

- Bei den Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wurden nach den Ergebnissen des StBA in den Jahren 1998 bis 2004 besonders große Freisetzungsmengen gemeldet. Tabelle 1 zeigt, dass dieser Trend auch im Jahr 2005 fortgesetzt wird, hier sogar mit außerordentlich großem Volumen. In den Jahren 2003 und 2004 liegt durchschnittlich eine höhere Freisetzungsmenge pro Unfall vor als in den Jahren 2002 und 2001, da weniger Unfälle registriert wurden. In 2005 beträgt die Freisetzungsmenge pro Unfall 8,4 m³, was deutlich höher ist als in 2004 (5,4 m³). In 2005 wurden 93 % der insgesamt erfassten Mengen von wassergefährdenden Stoffen (Anlagen und Beförderung) allein in Anlagen freigesetzt. Im Jahr 2004 waren es 81 %, 2003 90 % und 2002 85%. In diesem Zusammenhang wird auf den hohen Anteil an Unfällen mit JGS hingewiesen, bei denen der Hauptanteil der Stoffe freigesetzt wurden (s. auch Abschnitt 4.1.1 und Abbildungen 4 und 5).
- Die Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe in Anlagen beträgt im Jahr 2005 48 %. Im 2001 waren es 47 %, 2002 und 2003 nur 25 bzw. 23 % und in 2004 31 %. Die Wiedergewinnungsrate ist somit zwar angestiegen, aber absolut gesehen ist in 2005 die nicht wieder gewonnene Menge an wassergefährdenden Stoffe verglichen mit den Jahren 2000 bis 2004 am höchsten (außer 2003).
- Die meisten der insgesamt 791 erfassten Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgten bei der Lagerung (515), gefolgt von HBV-Anlagen (100), „sonstigen Anlagen“ (89) sowie Abfüll- und Umschlaganlagen (54 und 33). Eine ähnliche Verteilung weist auch die Statistik der Jahre 2001 bis 2004 auf.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Anlagenart: Lagerung: 6.194,2 m³ (92,7 %), Abfüllanlagen: 30,5 m³ (0,5 %), Umschlaganlagen: 15,3 m³ (0,2 %), HBV-Anlagen: 328,8 m³ (5 %), sonstige Anlagen: 109,5 m³ (1,6 %), siehe hierzu auch Abbildung 4. Im Vergleich zum Vorjahr ist die freigesetzte Menge bei Unfällen in Abfüllanlagen stark gesunken, während die Freisetzungsmenge bei Lageranlagen

auffällig zugenommen hat. Trotz leicht zurückgegangener Unfallzahlen bei Lageranlagen ist die Freisetzungsmenge gegenüber 2004 um etwa 30 % gestiegen (2004: 774,7 m³ bei 482 Unfällen; 2005: 1.005,7 m³ bei 429 Unfällen; JGS-Unfälle hier nicht berücksichtigt). Bei HBV-Anlagen ist nach wie vor eine relativ große Freisetzungsmenge zu verzeichnen.

- Bei 76 % aller Unfälle in Anlagen waren Mineralölprodukte beteiligt (2004: 79 %), wobei deren Anteil am gesamten freigesetzten Volumen in Anlagen nur etwa 7 % beträgt (2004: 22 %). 2005 wurden 49 % weniger Mineralölprodukte freigesetzt.

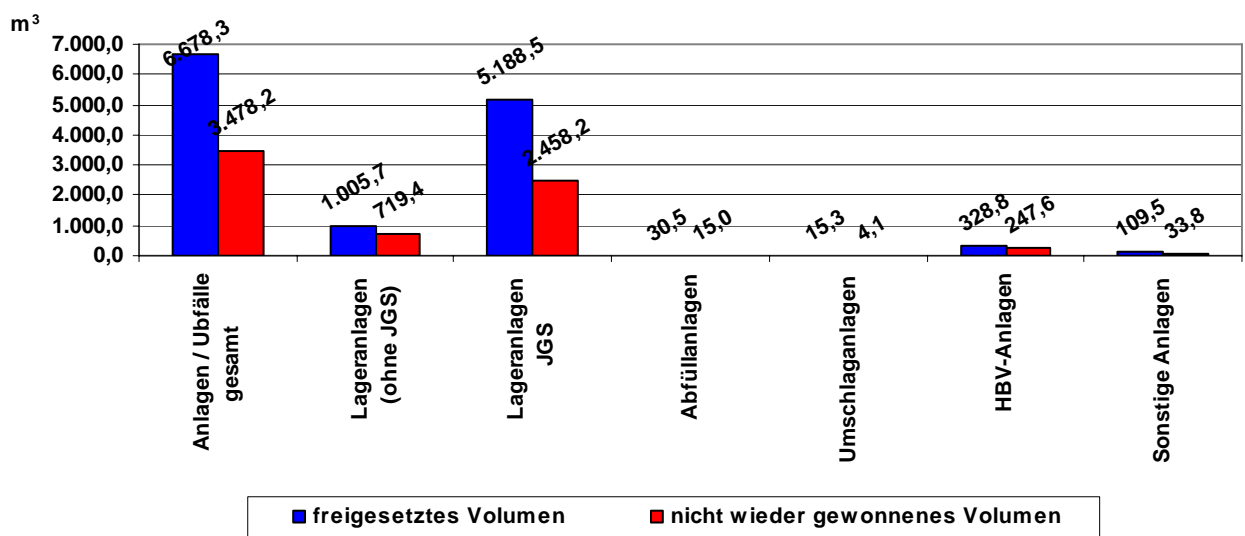


Abb. 4: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Anlagenart, 2005 [6]

- Von den insgesamt 92 Unfällen mit JGS sind im Jahr 2005 allein 86 bei der Lagerung erfolgt (die anderen 6 bei der Beförderung). Dabei wurden insgesamt 5.188,5 m³ JGS freigesetzt. Der Anteil beträgt 78 % der Gesamtfreisetzungsmenge beim Umgang in Anlagen. Sowohl die Anzahl der JGS-Unfälle als auch die dabei freigesetzte Menge ist im Vergleich zum Vorjahr stark gestiegen. Die Darstellung in Abbildung 5 zeigt hier insgesamt eine deutliche Zunahme über die Jahre 2001 – 2005.

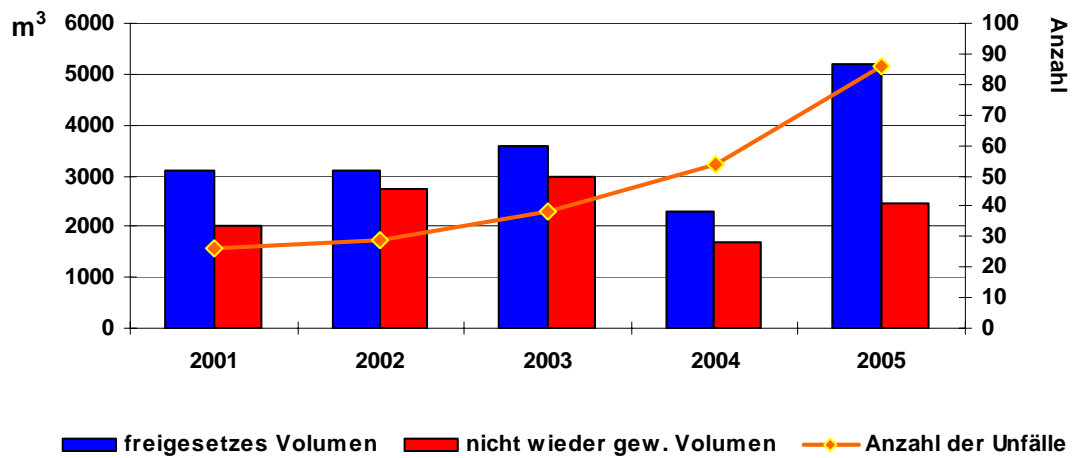
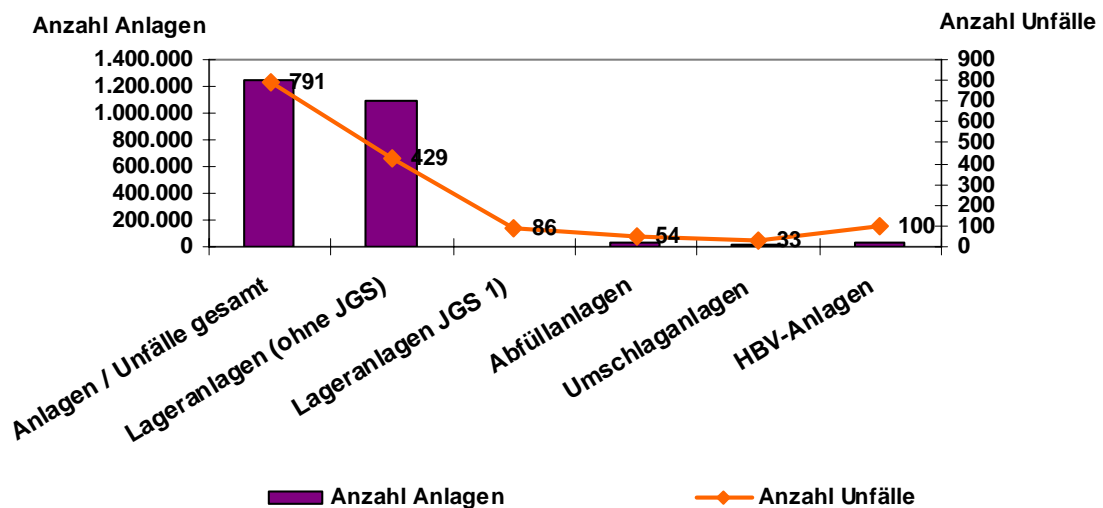


Abb. 5: Unfälle bei JGS-Lageranlagen, 2001 - 2005

- Eine Gegenüberstellung der Unfallzahlen zu der Gesamtanzahl der Anlagen ergibt, dass die relative Unfallhäufigkeit (Anzahl der Unfälle / Anzahl der Anlagen) bei Lageranlagen am geringsten ist. Wie auch schon im Vorjahr tritt die größte Unfallhäufigkeit bei Umschlag- und HBV-Anlagen auf (s. auch Abbildung 6):

Lageranlagen:	$4,7 \times 10^{-4}$	(2004: $4,9 \times 10^{-4}$)
Abfüllanlagen:	$1,6 \times 10^{-3}$	(2004: $1,8 \times 10^{-3}$)
Umschlaganlagen:	$4,0 \times 10^{-3}$	(2004: $4,3 \times 10^{-3}$)
HBV-Anlagen:	$4,3 \times 10^{-3}$	(2004: $5,4 \times 10^{-3}$)

Bei den „sonstigen Anlagen“ handelt es sich um innerbetriebliche Rohrleitungen und Anlagen „ohne Angabe der Verwendung“ [7]. Da in der Unfallstatistik des StBA bei den „sonstigen Anlagen“ nicht weiter differenziert wird, werden sie bei dieser Gegenüberstellung nicht berücksichtigt.



1) Zu JGS-Anlagen gibt es keine Angabe zur Anzahl der Anlagen.

Abb. 6: Anzahl der Anlagen und Anzahl der Unfälle bezogen auf Anlagenart, 2005 [6], [7]

Werden die Unfälle der jeweiligen Anlagenart nach Gefährdungsstufen betrachtet, zeigt sich wie auch im letzten Jahr, dass Schwerpunkte bei den Gefährdungsstufen A, B und C liegen. Zu berücksichtigen ist dabei wieder, dass bei 56 % (2004: 50 %) der Anlagen die Gefährdungsstufe als unbekannt angegeben wurde (s. Abbildung 7).

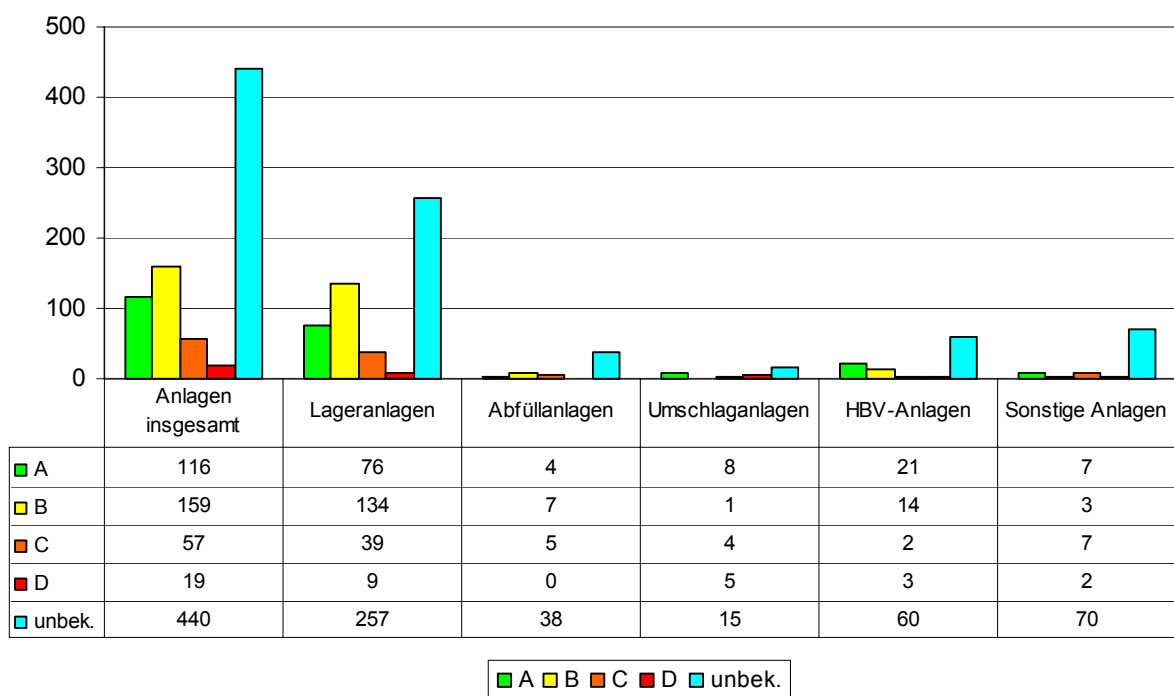
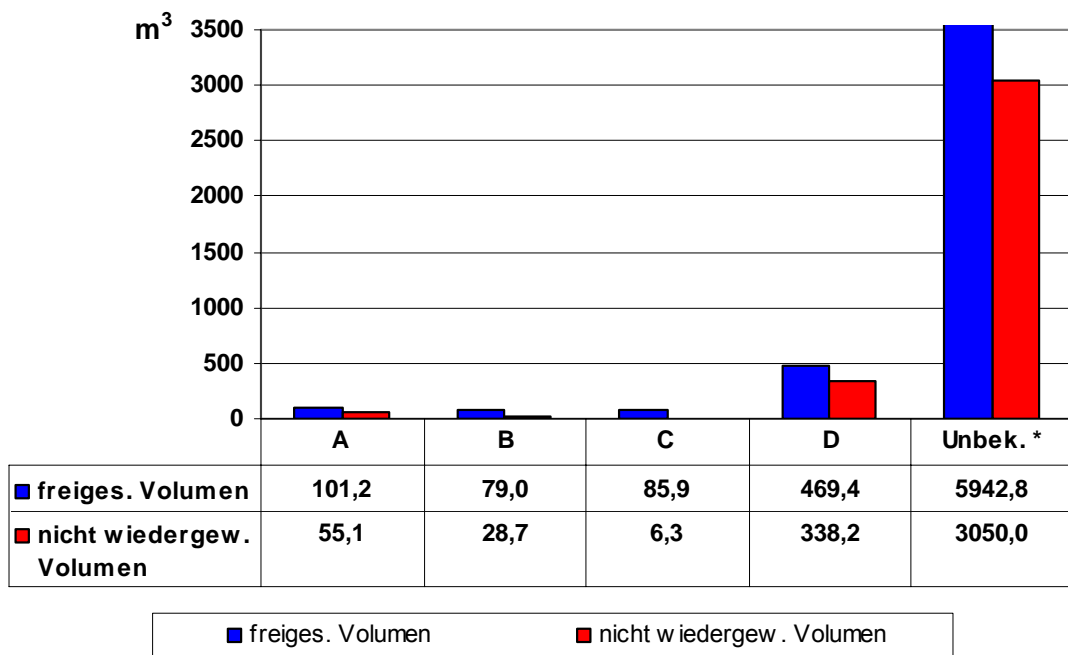


Abb. 7: Anzahl der Unfälle nach Anlagenarten und Gefährdungsstufen, 2005 [6]

- Hinsichtlich des freigesetzten Volumens ist auffällig, dass teilweise relativ geringe Wiedergewinnungsraten erzielt werden. Besonders auffällig ist dies bei der Gefährdungsstufe D, wo gemäß den Anlagenverordnungen der Bundesländer grundsätzlich sehr hohe Sicherheitsanforderungen gestellt werden (s. Abbildung 8). In diesem Bereich ereigneten sich 2005 z. B. drei Unfälle an HBV-Anlagen, bei denen 184,4 m³ freigesetzt und 184,2 m³ nicht wieder gewonnen werden konnten.



* enthält auch JGS

Abb. 8: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Gefährdungsstufen, 2005 [6]

- Die meisten Unfälle beim Umgang erfolgten im Jahr 2005 in den Bundesländern Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein (dicht gefolgt von Bayern). In diesen drei Bundesländern wurden 46 % aller Unfälle erfasst. In den Vorjahren 2001 bis 2004 erfolgten die meisten Unfälle ebenfalls in den Bundesländern Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen. Über mögliche Gründe gibt die Veröffentlichung über die Erhebung der Anlagen keine Hinweise, da in der Statistik zur Anlagenerhebung nicht nach Bundesländern differenziert wird.
- Die größten Freisetzungsvolumina weisen die Bundesländer Bayern (1.679,4 m³) und Schleswig-Holstein (1.670,7 m³) auf. In Baden-Württemberg wurde ebenfalls ein relativ großes Freisetzungsvolumen (1.176,3 m³) erfasst. In Thüringen wurden durchschnittlich die größten Unfälle verzeichnet: 34,1 m³ / Unfall. Nach der Unfallstatistik des Thüringischen Landesamtes für Statistik könnte es sich bei dem relativ großen

Auslaufvolumen (784,3 m³) bei relativ wenigen Unfällen (23) größtenteils um JGS handeln (3 Unfälle in Lageranlagen im gewerblichen Bereich mit Auslaufvolumina ≥ 100 m³, keine Mineralölprodukte, WGK „unbekannt“). Beispielsweise wurden in den Jahren 2000 bis 2004 ebenfalls jeweils in einem Bundesland besonders hohe Auslaufmengen erfasst, die dort ebenfalls meist auf wenige größere Unfälle mit JGS zurückzuführen waren. Dies kann für 2005 neben Thüringen auch für z. B. für Bayern, Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg (s. o.) vermutet werden.

4.2.3 Ursachen

4.2.3.1 Jahr 2005

- Aufgrund der gemeldeten Zahlen zeichnet sich auch wieder im Jahr 2005 menschliches (Fehl-)Verhalten⁴ als Hauptunfallursache ab (280 Unfälle; ca. 36 %), gefolgt von Materialversagen⁵ (255 Unfälle; 32 %) und „Sonstiges/ungeklärt“ (256 Unfälle; 32 %), s. auch Tabelle 4 und Abbildung 9. Im Vorjahr wurde eine gleiche Ursachenverteilung festgestellt.
- 515 oder 65 % der Anlagenunfälle ereigneten sich bei der Lagerung. Ursache hierfür waren in 179 Fällen (35 %) menschliches Fehlverhalten und in 172 Fällen (33 %) Materialversagen (JGS-Anlagen sind mitberücksichtigt). Dies sind die gleichen Größenordnungen und Verhältnisse wie in den Vorjahren.
- Bei den Abfüll- und Umschlaganlagen liegt die Hauptunfallursache ebenfalls beim menschlichen Fehlverhalten: 51 %. Hier ist in 2005 ein stark erhöhter Anteil im Vergleich zum Vorjahr festzustellen (2004: 37 %). Auf die Kategorie „Material“ fallen 31 %.
- Bei den HBV-Anlagen liegt die Hauptunfallursache ebenfalls beim menschlichen Fehlverhalten (39 %). In den zwei Vorjahren dagegen lag die Hauptunfallursache in der Kategorie „Material“ (s. auch Abschnitt 4.2.3.2).

⁴ „Verhalten“: Bedienungsfehler beim Füllen / andere; Montagefehler; mechanische Beschädigung / Kollision;

⁵ „Material“: Korrosion metallischer Anlagenteile; Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen; Versagen von Schutzeinrichtungen; Sonstige Materialursache;

- Bei den 86 Unfällen in Zusammenhang mit der JGS-Lagerung wurde in 34 Fällen „Verhalten“ registriert, in 25 Fällen die Kategorie „Material“ und 27 Mal „Sonstiges / Ursache ungeklärt“.
- Tabelle 4 und Abbildung 9 stellen den prozentualen Anteil der betroffenen Ursachenkategorien bei den Unfällen in Anlagen dar.

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Anlagen insgesamt (791)	36	32	32
Lagerung insgesamt (515)	35	33	32
Lagerung nur JGS (86)	40	29	31
Abfüllen + Umschlagen (87)	51	31	18
HBV (100)	39	29	32
Sonstige (89)	20	30	50

Tab. 4: Unfallursachen [%] beim Umgang, 2005 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [6]

Ein Vergleich zu 2004 zeigt, dass außer bei HBV-, Abfüll- und Umschlaganlagen der Anteil an „sonstiger oder ungeklärter“ Ursache zugenommen hat. Bei HBV-, Abfüll- und Umschlaganlagen sowie bei JGS-Anlagen ist in 2005 ein teilweise stark erhöhter Anteil im Ursachenbereich „Verhalten“ festzustellen.

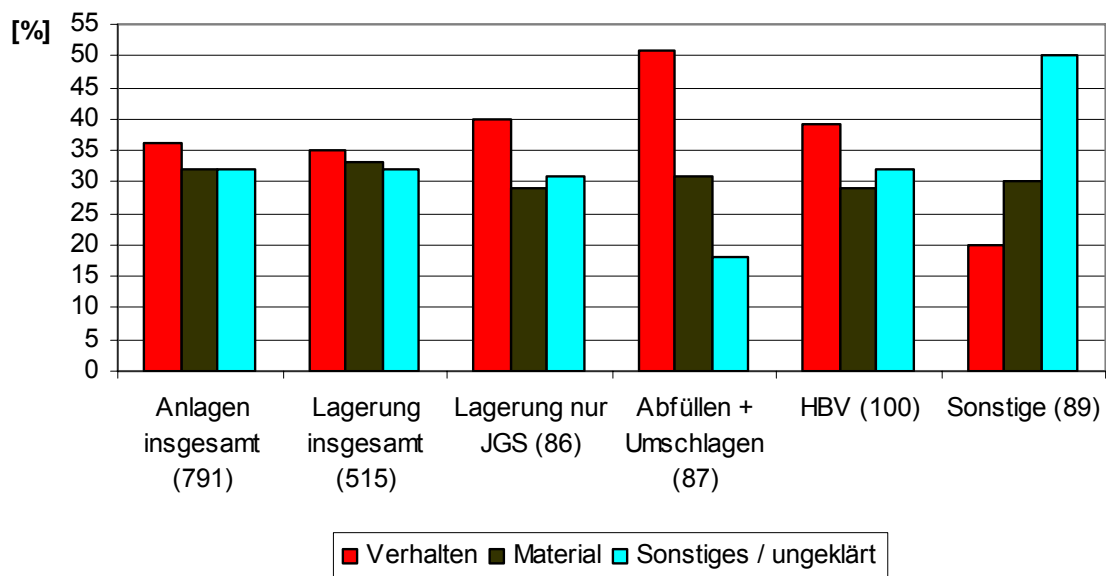


Abb. 9: Unfallursachen nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges [6]

- Tabelle 5 gibt einen Überblick über die weitere Differenzierung bei der Ursachenkategorie „Material“. Mit Hilfe der erfassten Einzelursachen können Schwerpunkte bei sicherheitstechnischen Mängeln festgestellt werden:

	Korrosion metallischer Anlagenteile	Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen	Versagen von Schutzeinrichtungen	Sonstige Materialursache
Anlagen insgesamt (255)	11	14	40	35
Lagerung ohne JGS (147)	12	12	45	31
Lagerung nur JGS (25)	8	28	44	20
Abfüllen + Umschlagen (27)	-	11	41	48
HBV (29)	17	17	21	45
Sonstige (27)	15	11	30	44

Tab. 5: Unfallursache „Material“ [%] beim Umgang, 2005 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [6]

- Innerhalb der Kategorie „Material“ kam es bei der Lagerung in 77 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen (45 %, hier: einschließlich JGS-Anlagen). Insgesamt kann festgestellt werden, dass bei allen Anlagentypen das Versagen von Schutzeinrichtungen eine große Rolle als Unfallursache spielt (teilweise über 40 %), s. auch Abbildung 10.
- Bei der JGS-Lagerung kam es in der Kategorie „Material“ in 11 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen und in anderen 7 Fällen führte die Alterung von Anlagenteilen aus nicht metallischen Werkstoffen zum Unfall. Bei 2 Unfällen war die Korrosion metallischer Anlagenteile die Unfallursache. Die restlichen 5 Unfälle sind unter „sonstige Materialursache“ registriert.

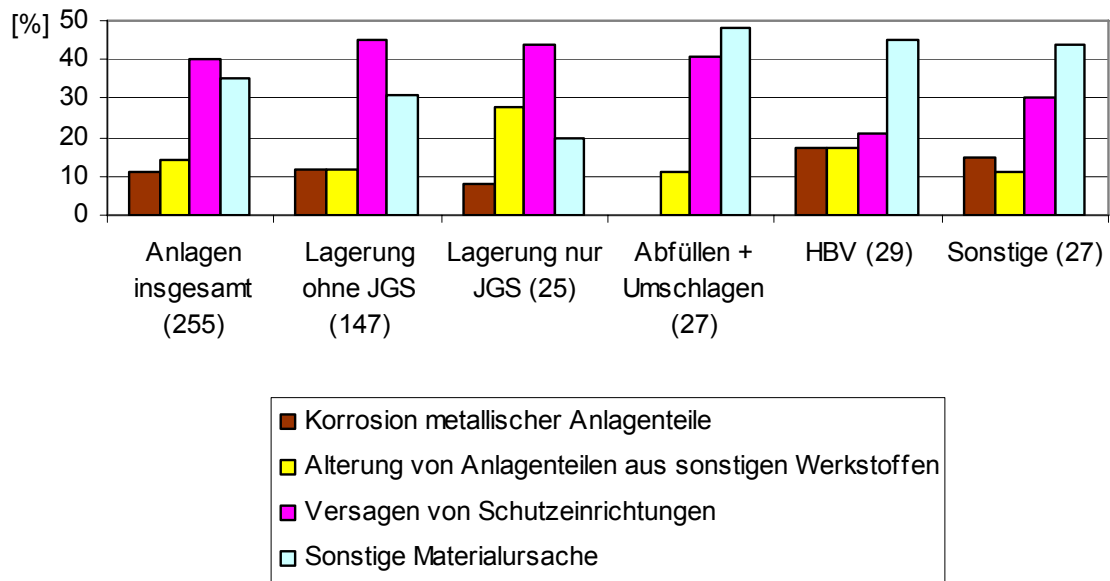


Abb. 10: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2005 [6]

- Innerhalb der Kategorie „Verhalten“ überwiegt die Unfallursache „Bedienungsfehler“ (beim Füllen und andere Bedienungsfehler) mit etwa 71 % (bezogen auf alle Anlagearten). Besonders deutlich wird dies in Abbildung 11 auch bei den einzelnen Anlagenarten.

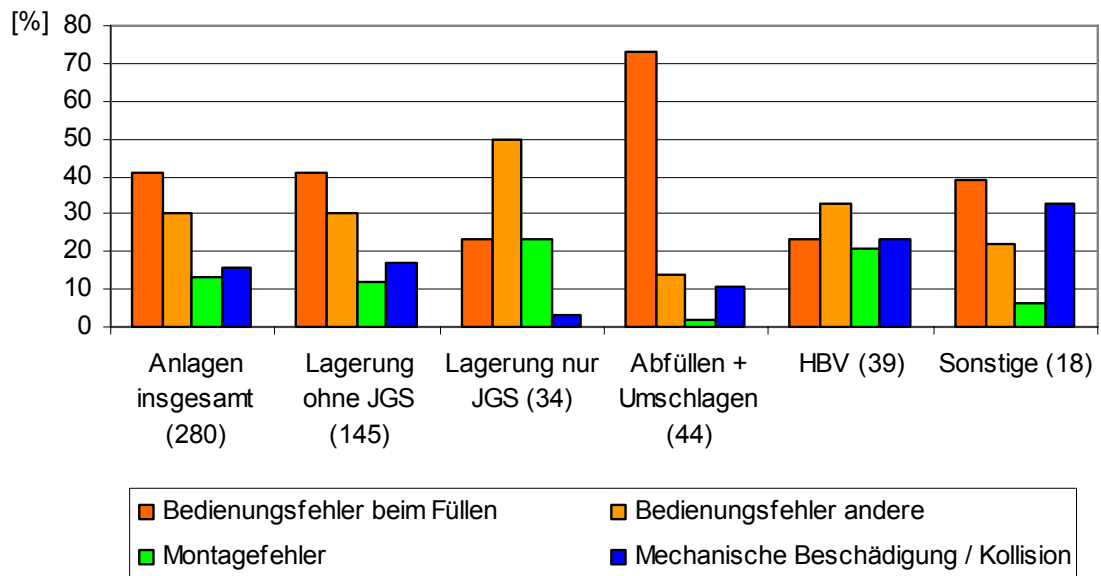


Abb. 11: Unfallursachen in der Kategorie Verhalten, 2005 [6]

4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2005

- Die Zeitreihen der Unfallursachen von 1998 bis 2005 (s. Tabelle 6 und Abbildung 12) zeigen, dass bei insgesamt sinkender Unfallzahlen der Anteil der Ursachenkategorie „Material“ in etwa immer gleichbleibend ist (um die 30 %). Innerhalb dieser Kategorie stellt in den meisten Jahren die Unfallursache „Versagen von Schutzeinrichtungen“ einen relativ großen Anteil dar. Die Anzahl der Unfälle mit dieser speziellen Ursache bewegt sich über die Jahre auf etwa gleichem Niveau. Das bedeutet bei insgesamt sinkenden Unfallzahlen und bei insgesamt sinkender Anzahl der Unfälle mit der Ursache „Material“ einen steigenden Anteil des „Versagens von Schutzeinrichtungen“ (z.B.: 1998: 32 %; 2001: 33%; 2003: 27 %; 2004: 33 %; 2005: 40 %).
- In der Ursachenkategorie „Verhalten“ stellen in allen betrachteten Jahren die Bedienungsfehler die Hauptursache dar (zwischen 68 und 78 %). Der Bedienungsfehler „Beim Füllen“ überwiegt hier jeweils.

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten				Sonstiges/ Ursache ungeklärt	
		zusammen	Korrosion metallischer Anlage nteile	Alterung von Anlage nteilen aus sonst. Werkstoff	Versagen von Schutz einrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler		Mechanische Beschädigung/Kollision
Anlagen insgesamt												
2005	791	255	29	35	102	89	280	116	84	35	45	256
2004	828	269	44	41	88	96	294	127	90	41	36	265
2003	810	266	33	55	73	105	343	176	87	47	33	201
2002	986	292	48	43	105	96	373	177	105	47	44	321
2001	1.063	372	60	62	122	128	398	182	93	73	50	293
2000	1.046	334	51	57	111	115	415	165	119	78	53	297
1999	1.167	395	84	56	134	121	476	231	141	54	50	296
1998	1.288	436	74	76	140	146	527	264	131	67	65	325

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten					Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		zusammen	Korrosion metallischer Anlageanteile	Alterung von Anlageanteilen aus sonst. Werkstoffen	Versagen von Schutzeinrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler	Mechanische Beschädigung/Kollision	
							Beim Füllen	andere				
Lageranlagen												
2005	515	172	20	24	77	51	179	68	61	25	25	164
2004	536	185	32	31	71	51	205	98	57	32	18	146
2003	552	185	22	42	57	64	236	119	62	37	18	131
2002	716	198	36	24	87	51	281	136	63	46	36	237
2001	712	261	42	42	102	75	270	126	60	60	24	181
2000	653	205	33	30	85	57	274	111	67	68	28	174
1999	738	253	56	31	102	64	307	149	87	43	28	178
1998	909	327	64	56	119	88	387	194	94	64	35	195
Abfüll- und Umschlaganlagen												
2005	87	27	-	3	11	13	44	32	6	1	5	16
2004	94	23	1	1	8	13	35	24	6	1	4	36
2003	86	14	-	2	5	7	58	45	6	4	3	14
2002	86	25	3	4	8	10	46	33	11	-	2	15
2001	109	29	-	4	12	13	62	41	9	4	8	18
2000	122	41	1	8	15	17	61	33	18	3	7	20
1999	172	47	4	8	19	16	92	69	17	2	4	33
1998	149	37	1	6	12	18	78	57	14	-	7	34
HBV-Anlagen												
2005	100	29	5	5	6	13	39	9	13	8	9	32
2004	126	43	4	7	6	26	32	5	13	6	8	51
2003	99	39	4	7	8	20	29	5	14	3	7	31
2002	78	30	1	9	7	13	24	5	15	-	4	24
2001	115	48	6	12	4	26	36	7	15	5	9	31
2000	103	36	3	12	6	15	37	11	14	5	7	30
1999	125	41	6	12	8	15	49	8	21	6	14	35
1998	120	47	6	11	8	22	39	10	18	2	9	34

Tab. 6: Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und Anlagenarten von 1998 bis 2005 [6]

- Bei Lager-, Abfüll- und Umschlaganlagen ist in allen betrachteten Jahren die Hauptunfallursache im Bereich „Verhalten“ zu finden (größtenteils „Bedienungsfehler“). Bei den HBV-Anlagen dagegen liegt in den meisten Jahren der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Material“. Auffällig ist, dass sich –trotz sinkender Unfallzahlen insgesamt– im Gegensatz zu den anderen Anlagenarten die Anzahl der Unfälle bei HBV-Anlagen über die Jahre kaum verändert hat. Ein Vergleich mit der Anzahl vorhandener Anlagen ist nicht möglich, da eine Anlagenerhebung erstmalig für das Jahr 2004 durchgeführt wurde (siehe Abschnitt 4.2.1).

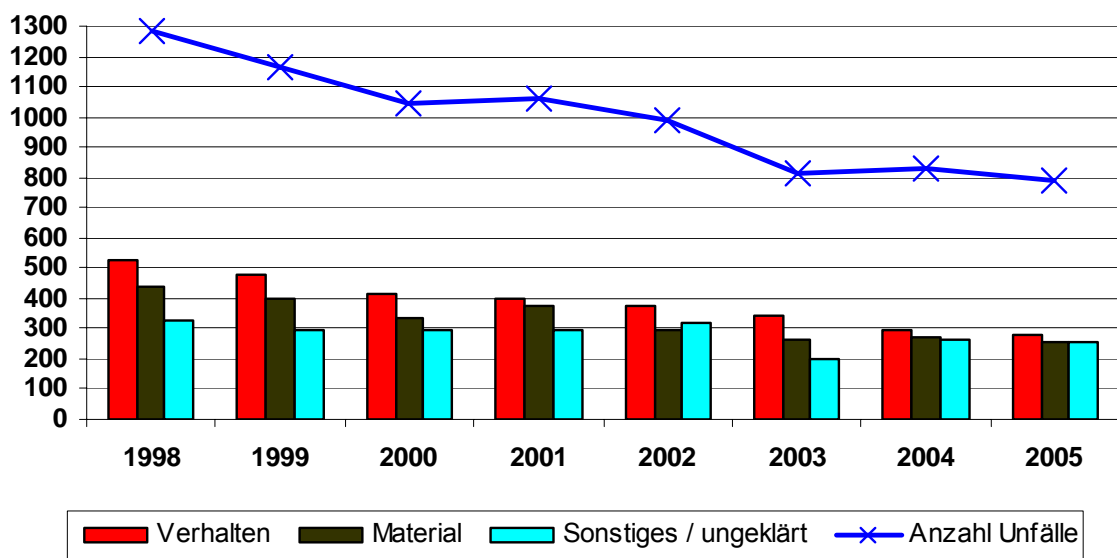


Abb. 12: Anzahl der Unfälle beim Umgang insgesamt und nach Ursachenkategorien in den Jahren 1998 bis 2005, hier: alle Anlagenarten [6]

4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2005 bei 600 von insgesamt 791 Unfällen um Mineralölprodukte (76 %). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 487,8 m³ (7 % der Gesamtfreisetzungsmenge in Anlagen einschließlich JGS-Anlagen, 33 % ohne JGS-Anlagen). Davon wurden 242,7 m³ nicht wieder gewonnen. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Freisetzungsmengen an Mineralölprodukten ein erheblicher Rückgang zu verzeichnen. Die Menge der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge liegt bei 50 % (2004: 63 %).

- Insgesamt sind im Jahr 2005 81 Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I – III), in denen sich insgesamt ca. 207.138 Anlagen⁶ befinden. 72 dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III (ca. 202.589 Anlagen), welche das gesamte Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung umfasst (die so genannte „weitere Schutzzone“). 1 Unfall ereignete sich in Zone I (ca. 901 Anlagen). 28 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. In 71 dieser insgesamt 109 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt. Hier ist im Vergleich zum Vorjahr ein Rückgang der Unfallhäufigkeit zu verzeichnen (2004: 91 von 119 Unfällen mit Stoffen der WGK 2 oder 3).
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 593,6 m³ wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Trotz geringerer Unfallhäufigkeit in den Schutzgebieten ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen im Vergleich zu 2003 wieder sehr groß, gegenüber 2004 sogar noch weiter angestiegen: 2004 waren es 553,2 m³, 2003 104,5 m³.
- Bei den Unfällen beim Umgang kam es in 451 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (359 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 546 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (2004: 535 Fälle). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei den Gewässerverunreinigungen (Oberflächengewässer, Grundwasser) wurden in 180 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. In 2005 kam es in 31 Fällen zum Fischsterben (2003 und 2004: in 24 Fällen).

⁶ Die in diesem Anstrich genannten Angaben zur Anzahl der Anlagen nach Standortgegebenheiten ist den vorläufigen Ergebnissen des StBA zur Anlagenerhebung vom Juli 2006 entnommen. Diese Angaben sind in [7] nicht mehr enthalten.

4.3 Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe

4.3.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen

- Die Anzahl der Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe liegt in 2005 in etwa so hoch wie in 2004 und ist im Vergleich zu den Jahren davor angestiegen (2005: 1.501; 2004: 1.512; 2003: 1.213; 2002: 1.371; 2001: 1.451; 2000: 1574). Insgesamt bewegt sich die Unfallzahl nach wie vor auf relativ hohem Niveau. Die Menge des freigesetzten Volumens an wassergefährdenden Stoffen ist 2005 im Vergleich zu 2004 um 52 % zurückgegangen (512,6 m³; 2004: 1.073,5 m³) und liegt wieder auf dem Niveau der Jahre 2000 bis 2003 (vgl. Tabelle 1).
- Bei der Wiedergewinnungsrate der freigesetzten wassergefährdenden Stoffen bei der Beförderung hat sich die negativ zu bewertende Tendenz des letzten Jahres (36 %) wieder umgekehrt: Die Wiedergewinnungsrate liegt in 2005 bei 71 % (2003: 50 %; 2002: 54 %; 2001: 66 %; 2000: 64 %).
- Beim überwiegenden Teil (94 %) handelt es sich um Unfälle mit Straßenfahrzeugen, 2 % entfallen auf das Transportmittel Eisenbahn, 3 % auf Schiff, knapp 1 % auf Rohrfernleitungen und sonstige Beförderungsmittel.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Beförderungsart: Straßenfahrzeuge: 460,8 m³ (89,9 %), Eisenbahn: 10,5 m³ (2 %), Schiff: 10,0 m³ (2 %), Rohrfernleitungen: 30,5 m³ (5,9 %), sonstige Beförderungsmittel: 0,8 m³ (0,2 %), siehe Abbildung 13. Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zu den Jahren 2000 bis 2004 bei den Verkehrsträgern Schiff und Eisenbahn zurück gegangen (außer 2000 und 2001 bei Eisenbahnen: 12,1 m³ und 7,9 m³). Bei Straßenfahrzeugen liegt es auf gleichem Niveau. Bei den Rohrfernleitungen ist eine vergleichsweise hohe Auslaufmenge registriert worden (in den Vorjahren sonst maximal 0,3 m³).
- Wie etwa auch etwa in den Vorjahren handelt es sich bei 78 % der Beförderungsunfälle um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (2004: 78 %; 2003: 76 %; 2002: 74 %; 2001: 73 %; 2000: 72 %). Bei den 1.176 Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks wurden insgesamt 204,0 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was im Jahr 2005 40 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung ausmacht (2004: 18 %).

- Die Anzahl der anderen Beförderungsunfälle (als mit ausschließlich Betriebsstofftanks) bewegt sich mit 325 in etwa im gleichen Bereich wie in den Vorjahren (2004: 338; 2003: 292; 2002: 350; 2001: 387; 2000: 444). Bei diesen Unfällen wurden insgesamt 308,6 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was einen starken Rückgang insbesondere im Vergleich zum Vorjahr bedeutet, aber auch einen Rückgang im Vergleich zu den Jahren 2000 bis 2003 (2004: 881,2 m³; 2003: 354,1 m³; 2002: 525,4 m³; 2001: 358,9 m³; 2000: 510,3 m³). Von diesen 325 Unfällen können in der Statistik des StBA 68 als reine Gefahrgutunfälle identifiziert werden (s. Abschnitt 4.3.5.1).
- In 2005 wurden 3 Unfälle an Rohrfernleitungen erfasst. Das freigesetzte Volumen wird mit 30,5 m³ angegeben (30 m³ mit einem Stoff der WGK 2; 0,5 m³ mit „WGK unbekannt; nicht wieder gewonnenes Volumen: 5,3 m³). Konkrete Informationen zu diesen Unfällen, insbesondere zu dem einen relativ großen Unfall mit dem Freisetzungsvolumen von 30 m³, konnten nicht ermittelt werden.

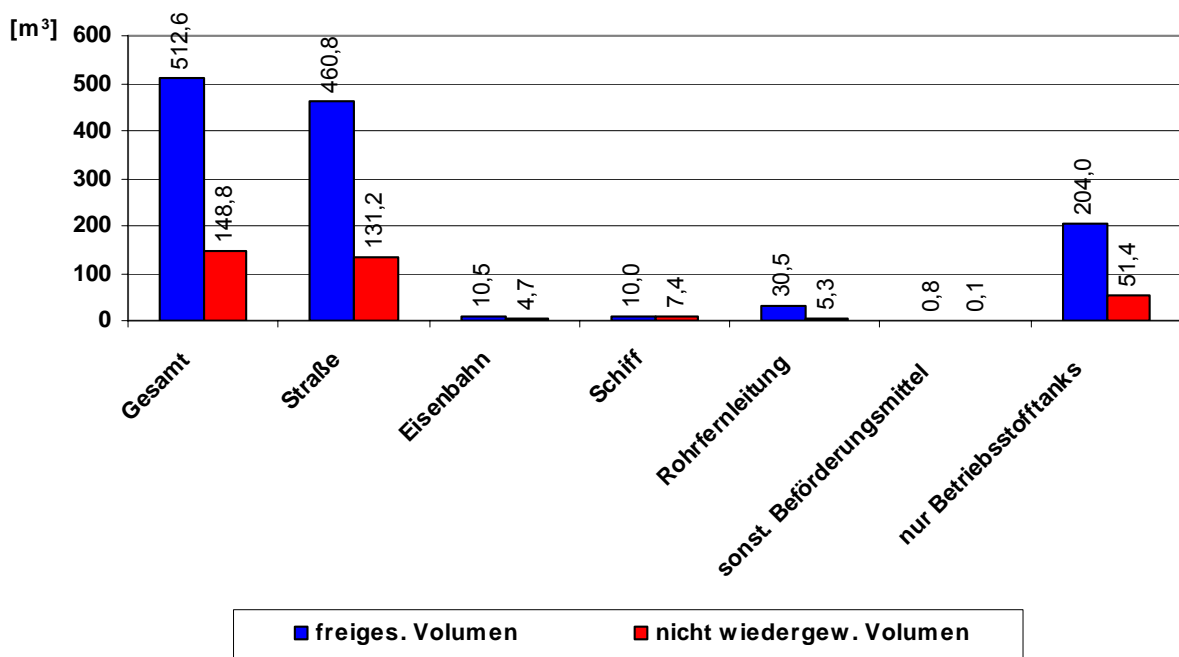


Abb. 13: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Beförderungsart, sowie bei Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks, 2005 [6]

- Bei den Schiffsunfällen waren 34 Binnenschiffe und 13 Seeschiffe beteiligt, wobei 9,8 m³ wassergefährdende Stoffe bei Unfällen mit Binnenschiffen und 0,2 m³ bei Unfällen mit Seeschiffen freigesetzt wurden. Sowohl bei den Binnenschiffen als auch bei den Seeschiffen ist die Freisetzungsmenge gegenüber dem Vorjahr stark gesunken.

- Wie auch im Jahr 2004 erfolgten die meisten Unfälle bei der Beförderung im Jahr 2005 in den Bundesländern Baden-Württemberg, Sachsen und Nordrhein-Westfalen, dicht gefolgt von Bayern. In den drei erst genannten Bundesländern wurden insgesamt 43 % aller erfassten Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen registriert. Auch in den Jahren 2001 bis 2003 gehörten die Bundesländer Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen zu den drei Ländern mit der höchsten Unfallzahl.⁷
- Hinsichtlich des erfassten freigesetzten Volumens in den einzelnen Bundesländern fällt bei den Beförderungsunfällen auf, dass in 2004, wie auch schon in den Vorjahren, in Baden-Württemberg zwar eine relativ hohe Anzahl an Unfällen erfasst wurde (276; 18 %), das freigesetzte Volumen dabei aber insgesamt vergleichsweise gering ist (49,3 m³; 0,2 m³/Unfall)⁸. Im umgekehrten Sinne auffällig sind im Vergleich dazu andere Bundesländer, z. B. Mecklenburg-Vorpommern mit einem freigesetzten Volumen von 1,1 m³ pro Unfall bei 16 Unfällen.

4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung

- Statistiken über Gefahrgutaufkommen zeigen deutlich, dass der Anteil der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) am Gefahrgutaufkommen relativ hoch ist (vgl. auch Tabelle 20 in Abschnitt 4.3.5.6):
Straßenverkehr: 2005 sind ca. 72 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet [9]⁸;
Eisenbahn: 2005 sind ca. 67 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet [10]⁸.
- Im Folgenden werden speziell die Unfälle bei der Beförderung betrachtet, bei denen Mineralölprodukte beteiligt sind. In Tabelle 7 sind Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks in den ersten vier Spalten **nicht** berücksichtigt. In Spalte 5 werden sie zum Vergleich gesondert angegeben:

⁷ Die Gründe für die auffälligen Zahlen in den genannten Bundesländern (z.B. erhöhtes Verkehrsaufkommen in diesen Bundesländern, genauere Unfallfassung) konnten nicht ermittelt werden.

⁸ Straße, Gewerblicher und Werkverkehr, Gefahrgut 2005 (gerundet): 121.240 x 10³ t, davon 87.323 x 10³ t Gefahrklasse 3 [9]; Eisenbahn, Gefahrgut 2005: 56.009 x 10³ t, davon 37.773 x 10³ t Gefahrklasse 3 [10].

	Menge freigesetztes Volumen insgesamt* [m³]	Menge freigesetztes Volumen nur Mineralölprodukte [m³]	Anzahl der Unfälle insgesamt*	Anzahl der Unfälle, nur Mineralölprodukte	Anzahl / Menge freigesetztes Volumen [m³] nur Betriebsstofftanks
1998	704,7	481,0 (68 %)	406	297 (73 %)	971 / 174,7
1999	415,4	242,8 (58 %)	392	281 (72 %)	1.071 / 848,0
2000	510,3	418,1 (82 %)	444	328 (74 %)	1.130 / 166,0
2001	358,9	248,6 (69 %)	387	297 (77 %)	1.064 / 169,5
2002	525,4	166,0 (32 %)	350	253 (72 %)	1.021 / 173,8
2003	354,1	149,0 (42 %)	292	223 (76 %)	921 / 191,1
2004	881,2	207,0 (23 %)	338	224 (66 %)	1.174 / 192,3
2005	308,6	203,4 (66 %)	325	238 (73 %)	1.176 / 204,0

*alle wassergefährdenden Stoffe + JGS

Tab. 7: Unfälle mit Mineralölprodukten bei der Beförderung: Anzahl und freigesetzte Menge nach Jahren [6], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2004]

- Tabelle 7 zeigt, dass sowohl die Anzahl der Unfälle als auch das freigesetzte Volumen bei Beförderungsunfällen mit Mineralölprodukten seit 1998 insgesamt zurückgegangen sind (Ausnahmen: 2000, 2004). Seit 2004 ist wieder ein Anstieg erfolgt (s. Abbildung 14 und 15).

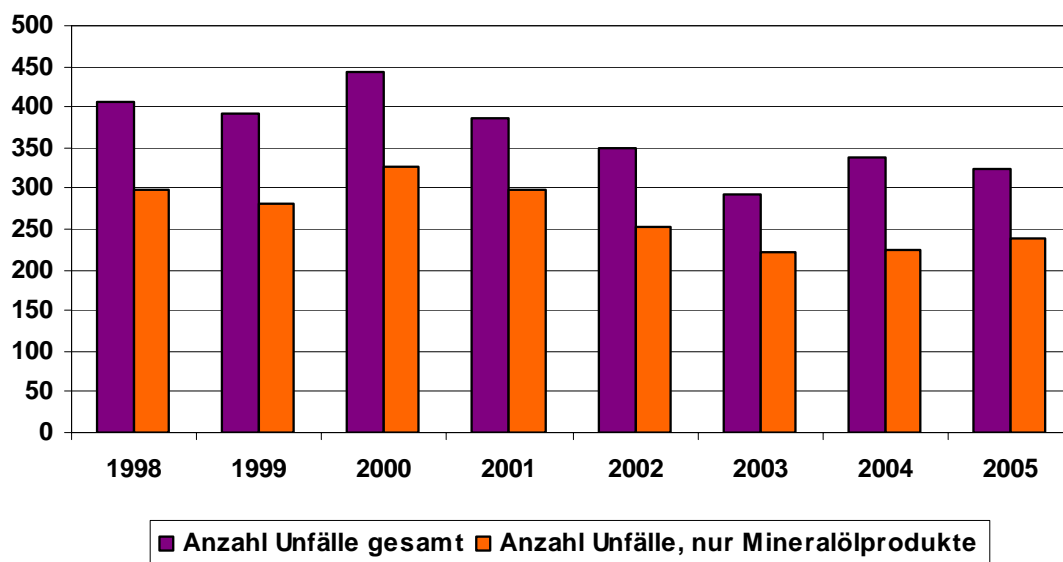


Abb. 14: Anzahl aller Beförderungsfälle im Vergleich zur Anzahl der Beförderungsunfälle nur mit Mineralölprodukten von 1998 bis 2005 [6], ausgenommen sind Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2004]

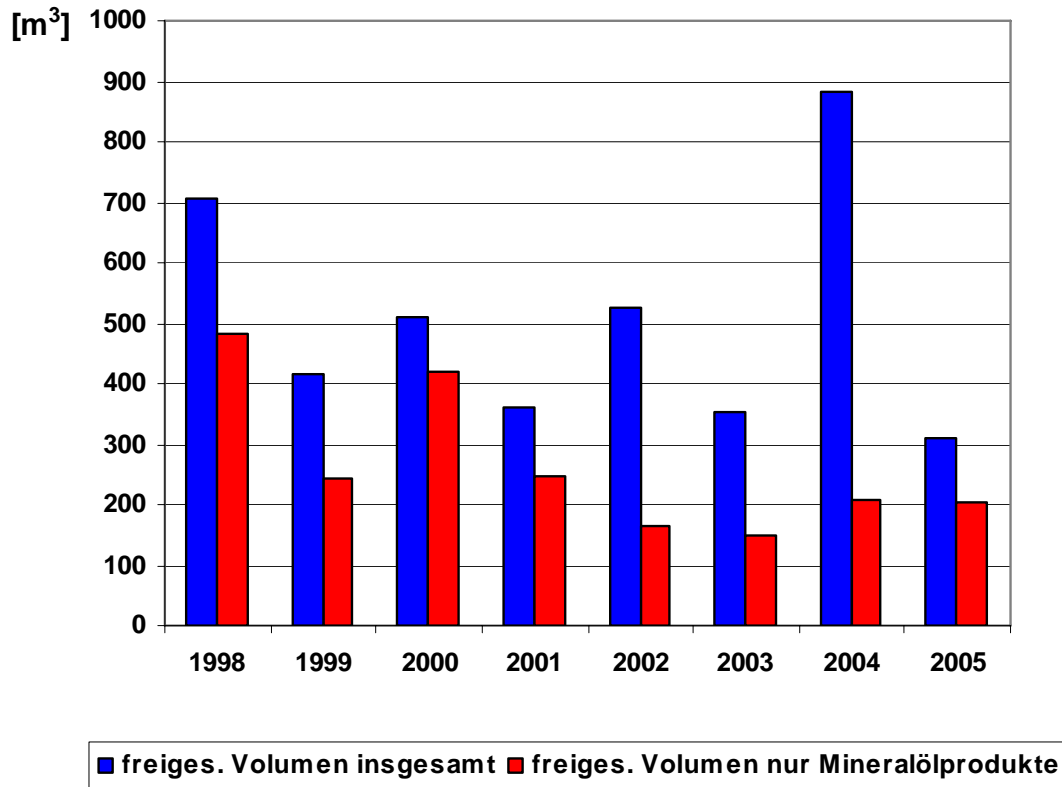


Abb. 15: Gesamtes freigesetztes Volumen und Volumen der freigesetzten Mineralölprodukte von 1998 bis 2005 [6], ausgenommen sind Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2004]

- Der Anteil der Unfälle mit Mineralölprodukten an der Gesamtanzahl der Beförderungsunfälle (Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks hier wieder ausgenommen) beträgt in den Jahren 1998 bis 2005 in etwa gleichbleibend um die 70 % (s. Tabelle 7). Der Anteil der freigesetzten Menge hat dagegen wieder zugenommen (von etwa 20 – 40 % in den Jahren 2002 – 2004 auf 66 %). Absolut betrachtet ist die Freisetzungsmenge in 2005 gegenüber den Vorjahren aber weiter gesunken. Das könnte ein Hinweis auf eine in den letzten Jahren verbesserte Beschaffenheit der Tanks und / oder Fahrzeuge sein.
- Die Zahlen zu den Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks (Tabelle 7, Spalte 5) zeigen, dass über die Jahre 1998 bis 2005 in etwa gleichbleibende Unfallzahlen sowohl hinsichtlich der Anzahl der Unfälle als auch der frei gesetzten Menge vorliegen (Anzahl: um die 1.000; Freisetzungsmenge um die 180 m³, Ausnahme: 1999).

4.3.3 Ursachen

4.3.3.1 Jahr 2005

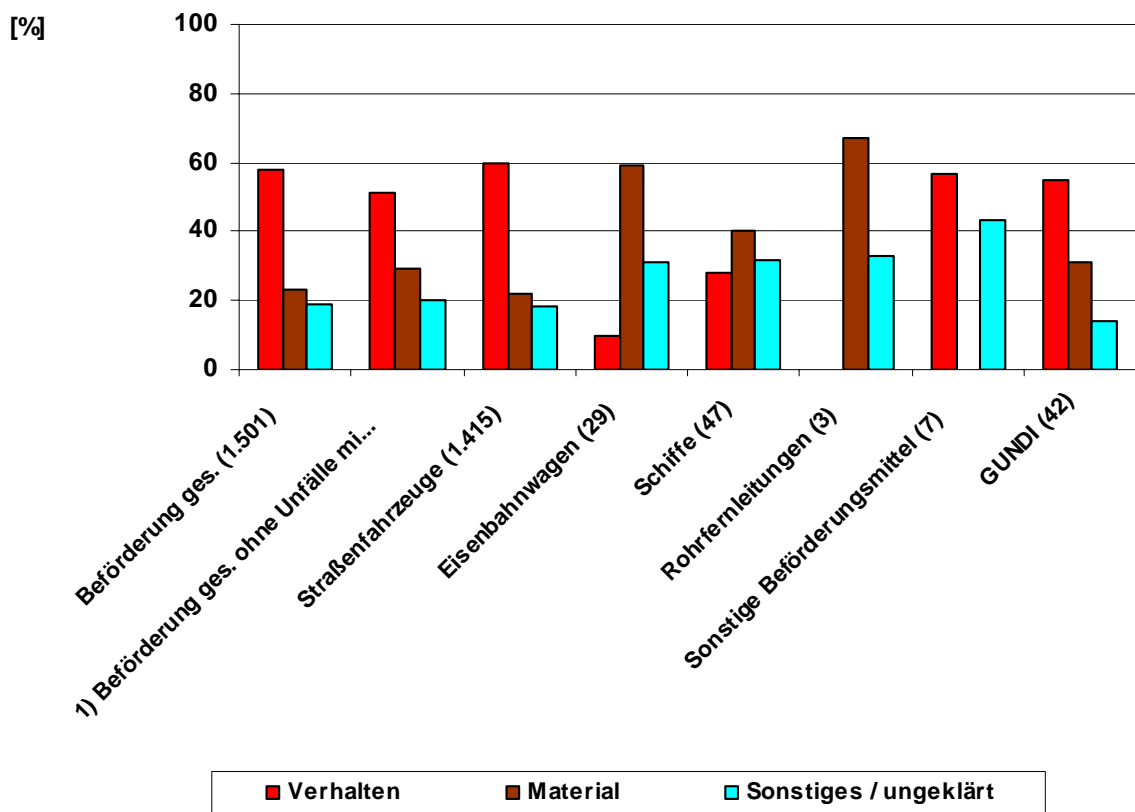
- Als Hauptunfallursache bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe insgesamt ist menschliches (Fehl-)Verhalten⁹ festzustellen (870 Unfälle; 58 %), gefolgt von Materialversagen¹⁰ (345 Unfälle; 23 %) und „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ (286 Unfälle; 19 %).
- Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern zeigt, dass wie auch im Vorjahr besonders bei den Straßenfahrzeugen der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Verhalten“ zu finden ist (60 %). Gerade bei den Straßenfahrzeugen ist zu berücksichtigen, dass hier die vielen Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks eingeschlossen sind. Bei den Eisenbahnwagen überwiegt wie auch in 2004 eindeutig der Ursachenanteil aus der Kategorie „Material“ (59 %). Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern ergibt im Einzelnen folgende Ursachenschwerpunkte (Tabelle 8 und Abbildung 16):

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Beförderung ges. (1.501)	58	23	19
Beförderung ges. ohne Unf. mit aussch. Betriebsstofftanks (325)	51	29	20
Straßenfahrzeuge (1.415)	60	22	18
Eisenbahnwagen (29)	10	59	31
Schiffe (47)	28	40	32
Rohrfernleitungen (3)	-	67	33
Sonstige Beförderungsmittel (7)	57	-	43
GUNDI (42), gesamt	55	31	14

Tab. 8: Unfallursachen [%] bei der Beförderung, 2005 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [6]; letzte Zeile: Unfallursachen GUNDI (s. Abschnitt 4.3.5.2 Vergleich mit der Unfallenerhebung in GUNDI, 2005)

⁹ „Verhalten“: Alleinunfall; Kollision mit anderem Beförderungsmittel;

¹⁰ „Material“: Mängel an Behälter / Verpackung; Mängel an Armaturen; Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung; Sonstiges;



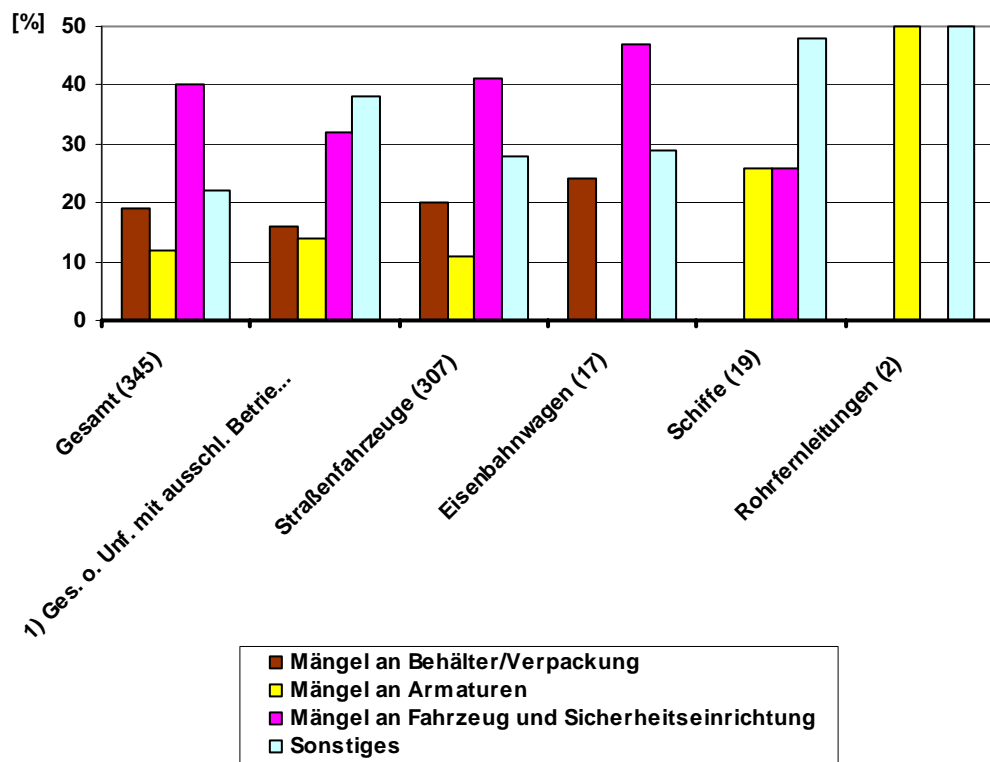
1) Beförderung gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (325)

Abb. 16: Unfallursachen [%] nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges / ungeklärt, 2005

- Im Jahr 2003 wurde erstmalig auch im Bereich des Schienenverkehrs das „Verhalten“ als Hauptunfallursache festgestellt, während materielle Mängel abgenommen hatten. Dieser Trend wird in 2004 und 2005 allerdings nicht fortgesetzt. Somit kann die Annahme, die in dem vorletzten Bericht [3] getroffen wurde, nämlich dass durch mittlerweile verbesserte Fahrzeug- und Tanktechniken beim Schienenverkehr die Unfallursachen aus dem Bereich „Material“ abnehmen, zumindest für die folgenden zwei Jahre nicht bestätigt werden. Insgesamt ist der Anteil aus dem Bereich „Material“ bei allen Verkehrsträgern angestiegen (außer Schienenverkehr), vgl. Tabelle 11 in Abschnitt 4.3.3.2.
- Tabelle 9 gibt einen Überblick über die weitere Differenzierung der Ursachenkategorie „Material“. Mit Hilfe der erfassten Einzelursachen können folgende Schwerpunkte bei sicherheitstechnischen Mängeln festgestellt werden:

	Mängel an Behälter / Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheits-einrichtung	Sonstiges
Beförderung ges. (345)	19	12	40	29
Beförderung ges. ohne Unf. mit ausschl. Betriebsstofftanks (94)	16	14	32	38
Straßenfahrzeuge (307)	20	11	41	28
Eisenbahnwagen (17)	24	-	47	29
Schiffe (19)	-	26	26	48
Rohrfernleitungen (2)	-	50	-	50
Sonstige Beförderungsmittel (0)	-	-	-	-

Tab. 9: Unfallursache „Material“ [%] bei der Beförderung, 2005 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [6]



1) Gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (94)

Abb. 17: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2005 [6]

- Bei den Straßenfahrzeugen überwiegen im Jahr 2005 Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung als wichtigste Unfallursache innerhalb der Kategorie „Material“ (siehe auch Abbildung 17), in 2004 waren es Mängel an Behälter / Verpackung. Bei Unfällen auf der Schiene überwiegen ebenfalls deutlich Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung. Die Hauptursache bei Schiffsunfällen liegt bei „Sonstiges“ (48 %), was nicht näher spezifiziert ist.
- Bei den Unfällen waren bei den einzelnen Beförderungsmitteln folgende spezifizierte Umschließungen beteiligt (Tabelle 10). Die Umschließung „Betriebsstofftank“ bleibt hier unberücksichtigt:

	Tank- container	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Andere Behälter	Summe:
Beförderung ges. (1501, ohne Unf. mit ausschließl. Betriebsstofftanks: 325)	22	94	2	31	177	326
Straßenfahrzeuge (1415)	22	85	2	31	160	300
Eisenbahnwagen (29)	-	2	-	-	3	5
Schiffe (47)	-	7	-	-	11	18

Tab. 10: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Umschließung (Mehrfachnennungen sind möglich), 2005 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt)

- Bei den Straßenfahrzeugen kam es insgesamt in 300 Fällen zu Beschädigungen der Umschließung des beförderten wassergefährdenden Stoffes (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). In 85 Fällen (28 %) handelt es sich um Tanks und Mehrkammertanks und in 22 Fällen (7 %) um Tankcontainer (siehe auch Abbildung 18). Bei diesen 107 Unfällen wurden insgesamt 191,4 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was etwa 42 % der Gesamtauslaufmenge bei Straßenunfällen (hier einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und 37 % der Gesamtauslaufmenge bei der Beförderung insgesamt entspricht. Bei der überwiegenden Anzahl der in Tabelle 10 betrachteten Straßenunfälle (160 bzw. 54 %) kam es zur Beschädigung nicht näher spezifizierter „anderer Behälter“, bei denen 66,5 m³ freigesetzt wurden. Vor Allem bei den nicht näher spezifizierten „anderen Behältern“ ist gegenüber den Vorjahren hinsichtlich der Anzahl ein relativ starker Anstieg festzustellen (2004: 136; 2003: 98; 2002: 149; 2001: 136; 2000: 134). Die Freisetzungsmenge ist dabei allerdings zurück gegangen.

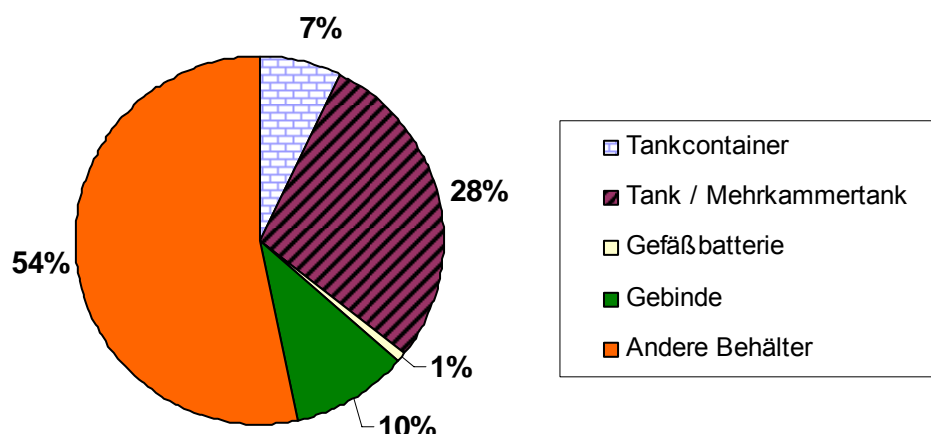


Abb. 18: Bei Unfällen betroffene Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) 2005, hier: Straßenfahrzeuge

- Bei den 29 verunfallten Eisenbahnwagen wurde in 2 Fällen ein Tank oder Mehrkammertank und in 3 Fällen ein „anderer Behälter“ beschädigt. Bei diesen 5 Unfällen wurden 4,2 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 40 % der Gesamtauslaufmenge bei Eisenbahnunfällen (in 2005: 10,5 m³, einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und knapp 1 % der Gesamtauslaufmenge bei der Beförderung (einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Die Größenordnung der Anzahl der Eisenbahnunfälle und betroffenen Umschließungen entspricht in etwa der der letzten Jahre (s. Abschnitt 4.3.3.3). Hinsichtlich der Austrittsmengen ist beim Schienenverkehr bezogen auf die 3 Vorjahre ein Rückgang zu verzeichnen (2005: 10,5 m³; 2004: 33,4 m³; 2003: 41,5 m³; 2002: 163,5 m³). Relativ geringe Austrittsmengen wurden in 2000 und 2001 erfasst: 12,1 m³ und 7,9 m³.
- Bei den 47 Schiffsunfällen wurde in 7 Fällen (7 Binnen-Tankschiffe) ein Tank oder Mehrkammertank beschädigt. Hierbei wurden 4,3 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 43 % der Gesamtauslaufmenge bei Schiffsunfällen (einschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Bei 8 Binnenschiffen (darunter 1 Tankschiff) sowie 3 Seeschiffen wurden „andere Behälter“ beschädigt.



Abb. 19: Schiffshavarie am 5.12.2005 auf der Elbe, „Maritime Lady“, Ladung: 1.805 t Kaliumchlorid (Düngemittel, kein Gefahrgut, WGK 1), ohne Stofffreisetzung, Fotos: [11]

4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen

- Die Zeitreihe von 1998 bis 2005 (Tabelle 11) zeigt, dass sich die Anzahl der Unfälle nur bei dem Verkehrsträger Schiff im Laufe der Jahre reduziert hat. Wie auch schon in Abschnitt 4.3.3.1 nur für das Jahr 2005 wird hinsichtlich der Ursachen in allen hier betrachteten Jahren für Unfälle im Bereich des Straßenverkehrs ein relativ großer Anteil in der Kategorie „Verhalten“ als Hauptunfallursache festgestellt (bis 64 % in 2003), während technische Mängel seltener die Unfallursache darstellen. Im Schienenverkehr liegt die Hauptursache schwerpunktmäßig im Bereich „Material“ (im Jahr 2004 68 %, im Durchschnitt über die Jahre: 49 %). Im Jahr 2003 wurde über die betrachteten Jahre einmalig auch im Bereich des Schienenverkehrs das „Verhalten“ als Hauptunfallursache festgestellt, während materielle Mängel abgenommen hatten. Beim Verkehrsträger Schiff hält sich die Verteilung der Ursachen auf die Kategorien „Material“ und „Verhalten“ über die Jahre in etwa die Waage.
- Innerhalb der Ursachenkategorie „Verhalten“ spielt bei den Verkehrsträgern Straße und Schiff der „Alleinunfall“ eine weitaus größere Rolle als bei dem Verkehrsträger Schiene (bei 72 bis 78 % aller erfassten Unfälle auf der Straße, bei Schiffen sogar im Durchschnitt zu 85 %). Im Bereich der Schiene wird häufiger die „Kollision mit anderen Beförderungsmitteln“ als Unfallursache im Bereich „Verhalten“ registriert (durchschnittlich zu 50 %; 2004: 25 % (niedrigster Wert), 2005 + 1999: 67 % (höchster Wert)).

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten			Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		zusammen	Mängel an Behälter/Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen	sonstige	zusammen	Alleinunfall	Kollision mit anderen Beförderungsmitteln	
Straße										
2005	1.415	307	60	35	126	86	850	666	184	258
2004	1.384	253	88	32	46	87	826	644	182	305
2003	1.097	228	68	21	40	99	702	540	162	167
2002	1.243	259	72	37	52	98	794	578	216	190
2001	1.301	272	89	26	55	102	794	571	223	235
2000	1.363	231	102	45	66	118	804	597	207	228
1999	1.286	241	90	22	52	77	817	622	195	228
1998	1.189	264	111	18	41	94	734	535	199	191
Schiene										
2005	29	17	4	-	8	5	3	1	2	9
2004	22	15	2	2	2	9	4	3	1	3
2003	28	8	2	-	2	4	11	6	5	9
2002	29	15	1	4	3	7	11	5	6	3
2001	27	16	5	1	3	7	7	3	4	4
2000	39	16	4	3	4	5	14	9	5	9
1999	34	13	3	5	1	4	12	4	8	9
1998	26	11	5	1	5	-	8	4	4	7
Schiff										
2005	47	19	-	5	5	9	13	9	4	15
2004	99	23	2	7	9	5	23	22	1	53
2003	81	24	3	4	12	5	24	21	3	33
2002	94	17	1	3	10	3	24	19	5	53
2001	117	11	6	1	1	3	15	12	3	91
2000	139	31	4	4	16	7	26	26	-	82
1999	129	19	2	3	5	9	17	14	3	93
1998	143	23	4	3	10	6	23	19	4	97

Tab. 11: Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und nach Verkehrsarten von 1998 bis 2005

4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen

- Tabelle 12 zeigt deutlich, dass sich in den Jahren 1998 bis 2005 die Mehrzahl der erfassten Unfälle mit ausschließlich Betriebstoftanks auf der Straße ereignete. Da bei der Erhebung der betroffenen Umschließung Mehrfachnennungen möglich sind, wird es sich bei einigen Fällen aus der Spalte „Betriebstoftank“ der Tabelle 12 aber nicht immer nur um Unfälle handeln, in denen ausschließlich Betriebstoftanks betroffen waren.

- In den Jahren 1998 bis 2005 traten jeweils zwischen 22 und 39 Eisenbahnunfälle auf. Die Anzahl der speziellen Umschließungen und „anderen Behälter“ (also außer Betriebsstofftanks) lag in diesen Jahren zwischen 5 und 15. Die meisten der erfassten Unfälle im Bereich Schienen betrafen somit auch häufig nur Betriebsstofftanks. Das deckt sich mit der relativ geringen Anzahl an erfassten Unfällen mit Gefahrgut in diesem Bereich (s. Abschnitt 4.3.5.1).

	Unfälle insges.	Tankcon- tainer	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Betriebs- stofftank	Andere Behälter
Straßenfahrzeuge							
2005	1.415	22	85	2	31	1.124	160
2004	1.384	23	82	1	39	1.121	136
2003	1.097	17	79	2	35	875	98
2002	1.243	13	76	8	40	974	149
2001	1.301	16	85	3	36	1.033	136
2000	1.363	14	100	2	52	1.073	134
1999	1.286	22	81	2	35	1.043	135
1998	1.189	19	82	4	39	912	146
Schienefahrzeuge							
2005	29	-	2	-	-	24	3
2004	22	2	2	-	-	16	2
2003	28	-	2	-	-	17	9
2002	29	2	2	-	-	17	8
2001	27	1	3	-	1	16	6
2000	39	2	-	-	1	25	12
1999	34	2	4	-	-	24	4
1998	26	2	2	-	-	21	2
Schiffe							
2005	47	-	7	-	-	29	11
2004	99	3	10	-	1	49	36
2003	81	-	16	-	-	32	33
2002	94	1	5	-	2	40	46
2001	117	-	14	-	2	21	83
2000	139	2	18	-	2	34	85
1999	129	-	12	-	1	32	86
1998	143	-	13	-	1	42	88

Tab. 12: Anzahl der betroffenen Umschließungen nach Verkehrsarten von 1998 bis 2005

- Im Bereich Straße ist hinsichtlich der Anzahl der beschädigten Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) über die Jahre 1998 bis 2004 keine positive Tendenz erkennbar. Die Anzahl der jeweils betroffenen Umschließung bewegt sich hier auf ungefähr gleichem

Niveau (Tabelle 12 und 13). Beim Verkehrsträger Schiff hat sich dagegen die Anzahl der betroffenen Umschließungen wie Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde sowie „andere Behälter“ reduziert (Tabelle 13):

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Straße	290	275	446	387	286	231	281	300
Schiene	6	10	15	10	12	11	6	5
Schiff	102	99	107	99	54	49	50	18

Tab. 13: Anzahl betroffene Umschließungen (nur Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde und „andere Behälter“) nach Verkehrsarten von 1998 bis 2005

- Bei den Schiffsunfällen sind auffällig häufig Betriebsstofftanks bei Unfällen betroffen (s. Tabelle 12). Untersuchungen der Einzelunfälle könnten hier eventuell Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich der Konstruktion und / oder hinsichtlich zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen ermitteln.

4.3.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen bei Beförderungsunfällen handelt es sich 2005 bei 1.414 von insgesamt 1.501 Unfällen um Mineralölprodukte (94 %), überwiegend mit der Wassergefährdungsklasse 2. Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 407,4 m³ (79 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung). Davon wurden 128 m³ nicht wieder gewonnen. Diese Größenordnungen an Freisetzungsmengen entsprechen in etwa denen vom letzten Jahr. Im Jahr 2003 dagegen war die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten geringer (340,1 m³, Gesamtfreisetzungsmenge: 545,2 m³), das nicht wieder gewonnene Volumen aber höher (166,0 m³). Die Wiedergewinnungsrate hat sich in den letzten zwei Jahren also erhöht.
- Insgesamt sind im Jahr 2005 190 Beförderungsunfälle in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I – III). 160 oder 84 % dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III. 1 Unfall ereignete sich in Zone I (WGK 2, Straßenfahrzeug auf „sonstiger Straße“, d.h. keine Autobahn, Bundes-, Land- oder Kreisstraße). 49 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. Bei 219 dieser insgesamt 239 Unfälle wurden Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Diese Zahlen bewegen sich

zwar in derselben Größenordnung wie in 2003 und 2004, sind aber dabei leicht angestiegen.

- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben aufgrund der Beförderungsunfälle insgesamt 10 m³ wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Hier ist eine positive Tendenz festzustellen (2004: 54,7 m³; 2003: 72,9 m³, 2002: 14,5 m³; 2001: 27,9 m³; 2000: 56,8 m³).
- Bei den Unfällen bei der Beförderung kam es in 1.026 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (876 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 574 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt. Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei diesen Verunreinigungen wurden in 484 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Abbildung 20 zeigt die Verteilung der von Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffenen Gebiete.

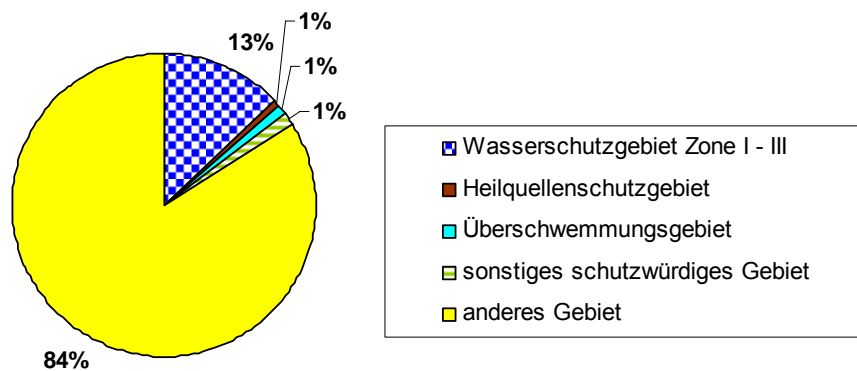


Abb. 20 Bei Unfällen betroffene Gebiete, hier: Straßenfahrzeuge [6]

- Eine differenzierte Betrachtung des Unfallorts bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger zeigt auch für das Jahr 2005, dass Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstige schutzwürdige Gebiete vor Allem bei Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffen sind (s. Tabelle 14). Das ist zum einen durch die vergleichsweise große Häufigkeit der Straßenumfälle (besonders die mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und zum anderen durch das viel weiter verzweigte Straßennetz durch diese Schutzgebiete begründet.

	Wasserschutzbereich, Zone I - III	Heilquellenschutzgebiet	Überschwemmungsgebiet	Sonstiges schutzwürdiges Gebiet	anderes Gebiet
Straßenfahrzeuge (1.415)	183	9	15	21	1.187
Eisenbahnwagen (29)	4	-	-	1	24
Schiffe (47)	-	-	1	2	44
Rohrfernleitungen (3)	1	-	-	-	2
Sonstige Beförderungsmittel (7)	2	-	-	-	5

Tab. 14: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Unfallorte, 2005 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [6]

- Ein Vergleich der Zahlen der Tabelle 14 mit denen aus den Jahren 2003 und 2004 [3, 4] zeigt, dass sowohl die Werte für die Anzahl der Unfälle in o. g. Schutzgebieten als auch die Verteilung auf die einzelnen Verkehrsträger sehr ähnlich sind.
- Von den 29 Unfällen mit Eisenbahnwagen ereigneten sich 14 im Bahnhofsgelände und 15 auf freier Strecke. Von den 4 Unfällen, bei denen Wasserschutzgebiete betroffen waren (s. Tabelle 14, hier: Zone III), fanden 3 auf Bahnhofsgeländen und 1 Unfall auf freier Strecke statt.
- Ein Zusammenhang zwischen den eindeutig identifizierten Gefahrgutunfällen (s. Abschnitt 4.3.5.1) und den dabei betroffenen Unfallorten und Verunreinigungen lässt sich aufgrund der Statistik des StBA nicht herstellen.

4.3.5 Gefahrgut

4.3.5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG

4.3.5.1.1 Jahr 2005

- In 2005 handelte es sich bei den erfassten Beförderungsunfällen in 68 Fällen um eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle. Das entspricht ca. 5 % aller Beförderungsunfälle

(78 % = ‚kein Gefahrgut‘; 17 % = ‚unbekannt‘). In den Jahren 2000 bis 2004 lag hier ein vergleichbares Verhältnis vor.

- Bei den Gefahrgutunfällen wurden 103,9 m³ ¹¹ Gefahrgut freigesetzt, was 20 % der freigesetzten Gesamtmenge aller Beförderungsunfälle entspricht und 34 % der freigesetzten Menge bei Beförderungsunfällen, bei denen es sich **nicht** ausschließlich um Unfälle mit Betriebsstofftanks handelt (vgl. Abschnitt 4.3.1). Im Vergleich zum Vorjahr ist hier ein starker Rückgang zu verzeichnen. Eine Recherche in der Gefahrgutdatenbank GUNDI (s. Abschnitt 4.3.5.2) ergab für das Jahr 2005 und den Verkehrsträger Straße eine in etwa gleich hohe Freisetzungsmenge an Gefahrgut (ca. 95 m³).
- Hinsichtlich der einzelnen Beförderungsmittel ergibt sich für die Verteilung der Anzahl und Freisetzungsmengen folgende Übersicht (Tabelle 15):

	Anzahl	Freisetzungsmenge [m ³]
Straßenfahrzeug	62	100,8
Eisenbahnwagen	0	0
Schiff	6	3,2
Gesamt:	68	104,0 ¹¹

Tab. 15: Gefahrgutunfälle 2005: Anzahl und freigesetzte Menge nach Beförderungsmittel [6]

- Tabelle 15 zeigt, dass sich 91 % aller Gefahrgutunfälle auf der Straße ereigneten. Dort traten in 2005 97 % der bei Gefahrgutunfällen freigesetzten Stoffmengen aus. Schiffsunfälle mit Gefahrgut machen in der Statistik von 2005 nur einen geringen Anteil aus, Eisenbahnunfälle mit Gefahrgut sind gar nicht vertreten.
- Bei den insgesamt 68 betroffenen Gefahrgütern wurden folgende Gefahrklassen, Häufigkeiten und Freisetzungsmengen registriert (Tabelle 16):

¹¹ Die Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes enthält in Abschnitt 3.3, Zeile „Davon in Gefahrklasse 3“, offenbar eine (geringfügig) fehlerhafte Angabe: Je nachdem welche Zeilen / Spalten addiert werden, ergibt sich als Gesamtsumme des freigesetzten Volumens an Gefahrgut 103,9 m³ oder 104,0 m³.

Gefahrklasse:	Anzahl:	Freisetzungsmenge [m ³]
2 (Gase und Druckgaspackungen)	4	22,4 (22 %)
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	52	67,9 (65 %)
6.1 (giftige Stoffe)	1	0,9 (1 %)
8 (ätzende Stoffe)	4	7,6 (7 %)
9 (verschiedene Stoffe und Gegenstände)	7	5,1 (5 %)
Gesamt:	68	103,9¹¹ (100 %)

Tab. 16: Gefahrgutunfälle 2005: Anzahl und freigesetzte Menge nach Gefahrklasse [6]

- Tabelle 16 und Abbildung 21 zeigen, dass in 2005 Gefahrgut der Gefahrklasse 3 am häufigsten und mit der größten Menge freigesetzt wurde. Das ist auch für die Jahre 2000 bis 2004 festzustellen.

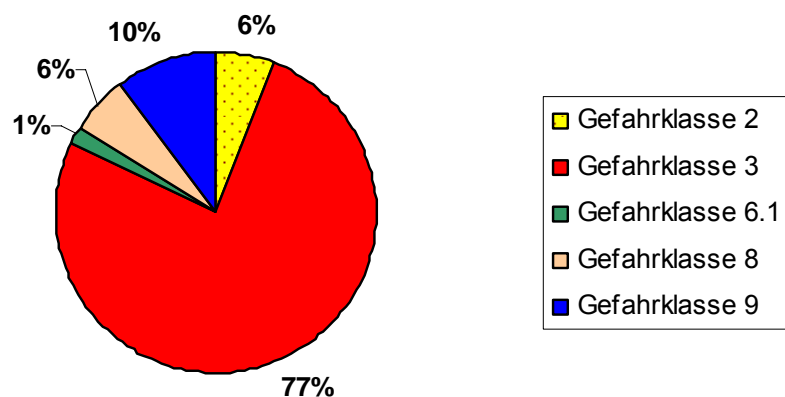


Abb. 21: Anzahl der Unfälle nach Gefahrklasse in % [6]

- Die meisten Unfälle mit Gefahrgut der Gefahrklasse 3 ereigneten sich auf der Straße (46 Unfälle oder 88 %). Hierbei wurden 64,8 m³ Gefahrgut freigesetzt. Bei den anderen 6 Unfällen war das Beförderungsmittel Schiff beteiligt (3,2 m³).
- Eine Differenzierung der erfassten Gefahrgutunfälle nach Bundesländern erfolgt in der Unfallstatistik nach UStatG nicht. Auch gibt es keine speziellen Angaben zu deren Ursachen und Unfallorten.

4.3.5.1.2 Zeitreihe 1999 bis 2005

- Tabelle 17 stellt die Erhebung der Gefahrgutunfälle nach UStatG über die Jahre 1999 bis 2005 dar. Die Zahlen zeigen, dass keine klaren Tendenzen hinsichtlich Erhöhung oder Senkung der Unfallhäufigkeit erkennbar sind. Im Bereich des Schienenverkehrs werden die wenigsten Gefahrgutunfälle erfasst. Wie sich das im Verhältnis zur insgesamt beförderten Gefahrgutmenge darstellt, zeigt Abschnitt 4.3.5.8.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Insgesamt	85	86	79	74	57	57	68
Straße	77	75	73	67	51	47	62
Schiene	2	1	1	4	1	3	-
Schiff	5	9	5	3	5	7	6
Sonstige (z.B. Luftfahrzeuge)	1	1	-	-	-	-	-

Tab. 17: Anzahl der in der Erhebung nach UStatG eindeutig identifizierten Gefahrgutunfälle nach Verkehrsarten von 1999 bis 2005

- Die Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen bei den identifizierten Gefahrgutunfällen bewegt sich im Jahr 2005 verglichen mit den Jahren 1999 bis 2003 auf einem eher niedrigen Niveau (s. Abbildung 22). 2004 wurde eine außergewöhnlich große Freisetzungsmenge erfasst, was vermutlich auf einen größeren Schiffsunfall zurückzuführen ist (s. [4]).

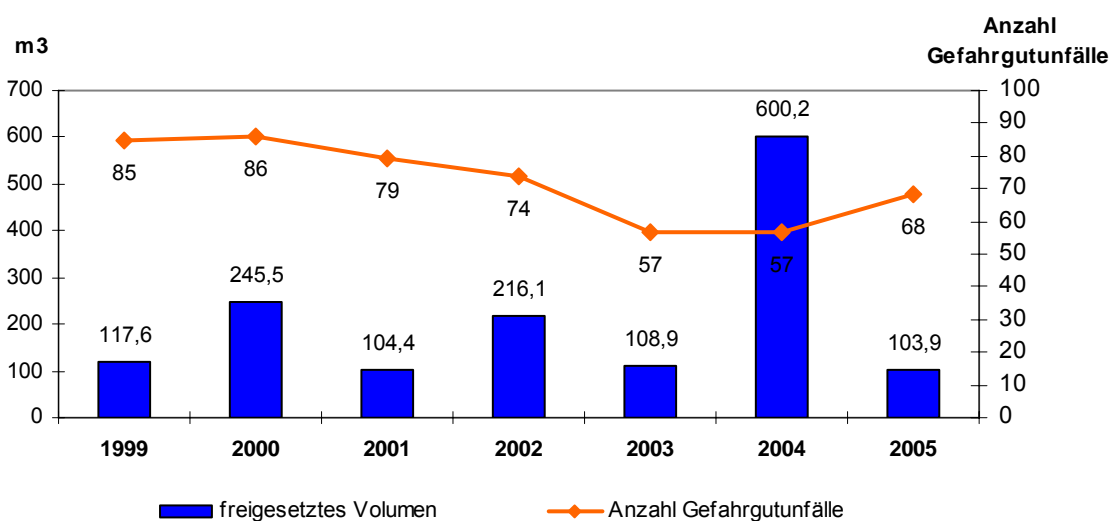


Abb. 22: Anzahl eindeutig identifizierter Gefahrgutunfälle und dabei freigesetztes Volumen in den Jahren 1999 – 2005 [6]

4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI

Im Folgenden wird mit Hilfe der Daten aus der „Gefahrgut-Unfall-Datenbank im Internet“ GUNDI¹² untersucht, inwieweit das tatsächliche Unfallgeschehen des Jahres 2005 in der Statistik nach UStatG abgebildet wird. Wie in dem Bericht [1] ausführlicher dargelegt, ist dieser Vergleich vor dem Hintergrund zu sehen, dass zwei verschiedene Statistiken mit unterschiedlichen Datengrundlagen vorliegen. Die Daten des StBA basieren auf Statistikberichten von Behörden der einzelnen Bundesländer, die wiederum aufgrund behördlicher Unfallmeldungen erstellt wurden. GUNDI dagegen ist eine von der Redaktion des Fachmagazins „*Gefährliche Ladung*“ geführte und im Internet bereit gestellte, private Datenbank, in der Daten zu Unfällen mit Gefahrgütern bei Transport, Umschlag und Lagerung erfasst werden. Quellen sind hier rund 600 deutsche Lokal- und Regionalzeitungen, ergänzt durch eigene Recherchen der Redaktion „*Gefährliche Ladung*“ bei Polizei, Feuerwehr und örtlichen Behörden. Die Angaben in GUNDI beruhen also auf journalistischer Recherche und verfolgen eine andere Zielrichtung als die amtliche Statistik des StBA.

GUNDI erfasst nur reine Gefahrgutunfälle. In der Statistik nach UStatG werden dagegen auch alle anderen Unfälle erfasst, bei denen wassergefährdende Stoffe in nicht unerheblichen Mengen ausgetreten sind. In Tabelle 18 werden nur die in der Unfallstatistik nach UStatG als reine Gefahrgutunfälle ausgewiesenen Unfälle mit denen in GUNDI verglichen. Aus GUNDI werden nur Unfälle bei der Beförderung in Deutschland, bei denen Gefahrgut ausgetreten ist, berücksichtigt.

	Anzahl der Gefahrgut-Unfälle insgesamt	Menge freigesetztes Volumen [m ³] insgesamt	Straße		Schiene		Schiff		Sonstiges	
			Anz.	Freig. V [m ³]	Anz.	Freig. V [m ³]	Anz.	Freig. V [m ³]	Anz.	Freig. V [m ³]
GUNDI	42	(ca.) 95	39	94,6	1	„geringe Menge“	2	0,2	-	-
UStatG	68	103,9	62	100,8	-	-	6	3,2	-	-

Tab. 18: Anzahl der Unfälle bei der Beförderung und Menge freigesetztes Volumen im Jahr 2005 (nur Gefahrgut) - Vergleich GUNDI mit Unfallstatistik nach UStatG des Statistischen Bundesamtes [12], [6]

¹² Die Datenbank GUNDI ist unter der Internetadresse www.storck-verlag.de kostenlos abrufbar.

- Im Großen und Ganzen liegt zwischen der Unfallerhebung in GUNDI und der Unfallstatistik nach UStatG für das Jahr 2005 eine recht gute Übereinstimmung vor. Bei Betrachtung der Einzelunfälle in GUNDI ist im Bereich Straße auffällig, dass in GUNDI allein 3 Gefahrgutunfälle auf der Straße erfasst wurden, bei denen zusammen 65 m³ Gefahrgut¹³ freigesetzt wurden, während in der Statistik nach UStatG bei 62 Unfällen auf der Straße eine vergleichsweise geringe Freisetzungsmenge von 100,8 m³ registriert wurden. Allerdings kann daraus nicht automatisch geschlossen werden, dass diese 3 Gefahrgutunfälle nicht in der Statistik nach UStatG enthalten sind. Auch der Gefahrgutunfall in GUNDI im Bereich Schiene (Statistik nach UStatG: kein Gefahrgutunfall) lässt vermuten, dass es eine gewisse Dunkelziffer an nicht erfassten Beförderungsunfällen gibt. Gerade im Bereich der Schienen- und Straßenunfälle spielt auch die Zuordnung der Unfälle zu „Umgang“ oder „Beförderung“ bei der Erfassung eine wichtige Rolle (s. Abschnitt 4.3.5.5, vgl. [1]). Andere Abweichungen können damit begründet werden, dass GUNDI weniger Unfälle und entsprechend einen geringeren Wert für die Menge an freigesetzten Volumen (betrifft Gefahrgutunfälle insgesamt, Straße, Schiff) enthält, da möglicherweise nicht alle Unfälle in der Presse veröffentlicht wurden bzw. in GUNDI erfasst sind.
- Wie bereits in dem BAM-Bericht zur Untersuchung der Unfallstatistik von 2003 [3] ausgeführt, ist der Vergleich der Unfallstatistik des StBA mit den Daten in GUNDI nicht für jedes Jahr so widerspruchsfrei. Im Jahr 2002 beispielsweise gab es starke Abweichungen bei den Unfallzahlen im Bereich der Binnentankschiffe, die nicht geklärt werden konnten.
- Die Anteile an den Ursachenkategorien, die sich aus einer Auswertung der Daten in GUNDI ergeben, verhalten sich tendenziell ähnlich wie bei der Statistik nach UStatG (vgl. Tabelle 8): mit 55 % ist menschliches (Fehl-)Verhalten als Hauptunfallursache festzustellen (Statistik nach UStatG: 51 %¹⁴), gefolgt von Materialversagen mit 31 % (Statistik nach UStatG: 29 %¹⁴) und „Sonstiges / ungeklärt“ mit 14 % (Statistik nach UStatG: 20 %¹⁴).

¹³ Gefahrgutunfall am 8.6.2005 mit Tankzug auf der BAB 23: 30.000 Liter Kerosin ausgetreten; Gefahrgutunfall am 25.8.2005 mit Tankzug auf der BAB 44: 23.000 Liter Heizöl ausgetreten; Gefahrgutunfall am 28.9.2005 mit Lastzug auf der B 248: 12.000 Liter Ammoniumnitrat ausgetreten (s. Abb. 24 in Abschnitt 4.3.5.3)

¹⁴ Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt.

4.3.5.3 Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID

Ereignet sich bei der Beförderung gefährlicher Güter ein schwerer Unfall oder Zwischenfall, muss der Beförderer gem. § 9 Abs. 2 Nr. 4 GGVSE sicherstellen, dass der zuständigen Behörde ein Bericht vorgelegt wird. Ein meldepflichtiges Ereignis liegt vor, wenn

- gefährliches Gut ausgetreten ist oder die unmittelbare Gefahr des Austretens bestand,
- ein Personen-, Sach- oder Umweltschaden eingetreten ist oder
- Behörden beteiligt waren.

Die genauen Kriterien ergeben sich aus dem Unterabschnitt 1.8.5.3 des ADR/RID. Demnach liegt ein Produktaustritt vor, „wenn gefährliche Güter

- a) der Beförderungskategorie 0 oder 1 ab 50 kg oder Liter,
- b) der Beförderungskategorie 2 ab 333 kg oder Liter
- c) der Beförderungskategorie 3 oder 4 ab 1000 kg oder Liter

ausgetreten sind. Das Kriterium des Produktaustritts liegt auch vor, wenn die unmittelbare Gefahr eines Produktaustrittes in der vorgenannten Menge bestand. In der Regel ist dies anzunehmen, wenn das Behältnis aufgrund von strukturellen Schäden für die nachfolgende Beförderung nicht mehr geeignet ist oder aus anderen Gründen keine ausreichende Sicherheit gewährleistet ist (z.B. durch Verformung von Tanks oder Containern, Umkippen eines Tanks oder Brand in unmittelbarer Nähe).“ [ADR Unterabschnitt 1.8.5.3].



Abb. 23: Gefahrgutunfall am 11.5.2005 auf der B166, Uckermark, Heizöl und Diesel (ohne Gefahrgutaustritt) [13]



Abb. 24: Gefahrgutunfall am 29.9.2005 auf der B248, Salzgitter, Ammoniumnitrat [14]

4.3.5.3.1 Unfälle im Eisenbahnverkehr

Die bisher rechtlich geforderten Eisenbahnuntersuchungsberichte werden seit dem 1.1.2003 vollständig durch die Berichte des Beförderers gemäß 1.8.5 ADR/RID an die zuständigen

Behörden ersetzt. Beim Eisenbahnbundesamt (EBA) sind in 2005 insgesamt 7 Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID eingegangen [15]. Bei einem dieser Unfälle kam es zum „Produktaustritt bzw. unmittelbarer Gefahr eines Produktaustrittes“. Einzelheiten (Stoff, ausgetretene Stoffmenge, Ursache etc.) sind zu diesem Gefahrgutunfallbericht nicht veröffentlicht. Im Bereich der amtlichen Unfallstatistik nach den deutschen Eisenbahnvorschriften liegen keine weiteren Daten über Unfälle mit gefährlichen Gütern bei der Beförderung mit der Eisenbahn vor.

Unterschiede bei der Unfallfassung nach UStatG (kein Gefahrgutunfall Schiene) und EBA (1 Gefahrgutunfall) können zum einen mit den unterschiedlichen Erhebungskriterien begründet werden, zum anderen ist nicht jedes Gefahrgut als wassergefährdender Stoff eingestuft. In GUNDI wurde ebenfalls 1 Gefahrgutunfall im Schienenverkehr¹⁵ erfasst, allerdings kann nicht nachvollzogen werden, ob es sich hierbei um denselben Unfall handelt wie bei dem einen nach RID 1.8.5. gemeldeten Unfall. Die Schienenverkehrsunfallstatistik nach dem Verkehrsstatistikgesetz weist wie auch die Statistik nach UStatG für das Jahr 2005 keinen Unfall mit Gefahrgutaustritt aus (s. Abschnitt 4.3.5.4).

4.3.5.3.2 Unfälle im Straßenverkehr

Beim Bundesamt für Güterverkehr (BAG) sind in 2005 insgesamt 51 Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID eingegangen [15]. Nach [15] kam es bei 28 dieser Unfälle zum „Produktaustritt bzw. unmittelbarer Gefahr eines Produktaustrittes“. Die Zahl der gemeldeten Unfälle ist gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen (2004: 90 Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID, 34 davon Unfälle mit „Produktaustritt bzw. unmittelbarer Gefahr eines Produktaustrittes“).

4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik

Eine weitere Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes sind die jährlichen Berichte „Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr“ [16]. Grundlage für diese Veröffentlichung ist die Straßenverkehrsunfallstatistik auf Basis des Gesetzes über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle (StVUnfStatG) [17]. Zu dieser Statistik liegen Ergebnisse ab Berichtsjahr 1991 für Gesamt-Deutschland vor. Hinsichtlich der Gefahrgutunfälle werden hier nur Straßenverkehrsunfälle erfasst, die von der Polizei aufgenommen wurden und die

¹⁵ Bonn-Beuel, Bahnhof, 8.4.2005, Tankcontainer mit rund 200 Liter Isopropylamin (Klasse 3): Gefahrgut tropfte aus dem Auslaufventil eines transportierten Tankcontainers.

bestimmten Kriterien¹⁶ entsprechen. Unfälle, bei denen zwar Gefahrgut ausgetreten, aber kein Personenschaden oder größerer Sachschaden entstanden ist, werden hier nicht erfasst. Das erklärt die höhere Anzahl an gemeldeten (hier: Gefahrgut-) Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen in [6]. Dort ist das Erfassungskriterium bereits das „Austrreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe“ (s. Tabelle 19). Die Erhebungskriterien für Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr unterscheiden sich auch von denen für die Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID (s. Abschnitt 4.3.5.3).

Nach der Veröffentlichung des Statistischen Bundes über Unfälle von Güterkraftfahrzeugen sind für 2005 369 Gefahrgutunfälle erfasst, wobei bei 45 Unfällen Gefahrgut austrat. Die Anzahl der Gefahrgutunfälle auf der Straße insgesamt hat sich gegenüber dem Vorjahr erhöht (2004: 338), ebenso die hier erfassten Unfälle mit Freisetzung von Gefahrgut (2004: 36). Die in [16] aufgeführten Unfälle mit Gefahrgutaustritt werden in Tabelle 19 mit den erfassten Gefahrgutunfällen in der Erhebung über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen nach UStatG hinsichtlich Anzahl und Gefahrklasse nebeneinander gestellt:

Gefahrklasse:	Anzahl Gefahrgutunfälle Güterkraftfahrzeuge [16]	Anzahl Gefahrgutunfälle (wassergef. Stoffe) [6]
1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)	1	-
2 (verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase)	1	4
3 (entzündbare flüssige Stoffe)	21	46
4.1 (entzündbare feste Stoffe)	1	-
5.1 (entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe)	3	-
6.1 (giftige Stoffe)	2	1
8 (ätzende Stoffe)	5	4
9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)	2	7
SG (Sammelgüter)	9	-
Gesamt:	45	62

Tab. 19: Gefahrgutunfälle nach StVUnfStatG [16] und nach UStatG [6] (nur Straße), 2005: Anzahl nach Gefahrklasse

¹⁶ Unfälle mit Personenschaden, d.h. Unfälle, bei denen unabhängig von der Höhe des Sachschadens Personen verletzt oder getötet wurden, **und** mit Gefahrgutaustritt (2005: 31) **sowie** schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (im engeren Sinne) **und** mit Gefahrgutaustritt (2005: 14) [15].

Wie bereits oben erläutert, können Unterschiede bei der Unfallstatistik nach UStatG (62 Gefahrgutunfälle Straße [6]), nach StVUnfStatG (45 Gefahrgutunfälle [16]) und bei der Unfallerfassung in GUNDI (39 Gefahrgutunfälle Straße [12]) zum einen mit den unterschiedlichen Erhebungskriterien begründet werden, zum anderen ist nicht jedes Gefahrgut als wassergefährdender Stoff eingestuft. Abweichungen fallen dennoch bei den Gefahrklassen 6.1 und 8 auf: nach StVUnfStatG ist eine höhere Anzahl an Unfällen erfasst als nach UStatG, obwohl bei Stoffen dieser Gefahrklassen in der Regel davon ausgegangen werden kann, dass sie auch wassergefährdend im Sinne des WHG sind. Trotz der unterschiedlichen Voraussetzungen bei der Erhebung liegt eine recht gute Übereinstimmung der Gefahrgutunfallerhebungen auf der Straße vor. Allerdings kann trotz ähnlicher Zahlen nicht davon ausgegangen werden, dass es sich um die Erfassung der jeweils selben Unfälle handelt. Um hierzu Aussagen zu treffen zu können, wären genauere Unfalldetails nötig.

Die Statistik über Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr nach StVUnfStatG enthält zu den 45 Gefahrgutunfällen Angaben zu den beteiligten Kraftfahrzeugen (s. Tabelle 20 und Abbildung 25). Bei den meisten Gefahrgutunfällen mit freigesetztem Gefahrgut waren Sattelschlepper beteiligt (38 %). Bei allen Unfällen in Zusammenhang mit Gefahrguttransporten (Anzahl: 369 [16]), d.h. alle Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (nur 45 davon mit Gefahrgutfreisetzung, s. o.), waren - wie auch in 2004 - ebenfalls zu 45 % Sattelschlepper beteiligt (167 Unfälle). Ob das daran liegt, dass größtenteils Sattelschlepper eingesetzt werden oder daran, dass diese im Vergleich mit anderen Kraftfahrzeugen besonders häufig verunfallen, kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht festgestellt werden.

	Sattel- schlepper	Lastkraft- wagen ohne Anhänger	Lastkraft- wagen mit Anhänger	Personen- kraftwagen	Übrige Kraftfahr- zeuge
Gesamt (45):	17	11	12	3	2

Tab. 20: Anzahl beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2005 [16]

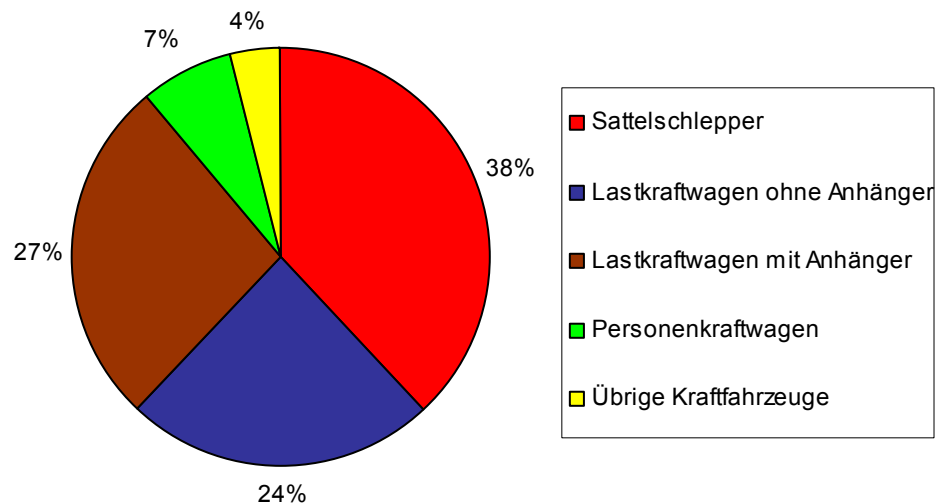


Abb. 25: Anteil beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2005 [16]

4.3.5.5 Gefahrgutunfälle nach Verkehrsstatistikgesetz (Schiene)

Die Bundesregierung hat 2004 ein neues Verkehrsstatistikgesetz (VerkStatG [18]) verabschiedet. Ziel ist, das bisherige Luftverkehrsstatistikgesetz, die Eisenbahnstatistikverordnung und das Gesetz zur Durchführung einer Statistik über die Personenbeförderung im Straßenverkehr in das neu gefasste Verkehrsstatistikgesetz zu integrieren. Mit der im Gesetz vorgesehenen Harmonisierung der Statistiken sollen sowohl die befragten Unternehmen entlastet als auch der Verwaltungsaufwand bei den statistischen Ämtern verringert werden. Darüber hinaus soll das Gesetz den neuen Verkehrsdatenanforderungen der EU-Kommission für den Eisenbahn- und Luftverkehr Rechnung tragen. Mit dem Austausch harmonisierter Statistiken will die EU eine vollständige Darstellung des Verkehrsgeschehens auf dem Gebiet der Mitgliedstaaten ermöglichen und die Grundlage für die Formulierung einer EU-Verkehrspolitik legen. [19]

Nach § 21 VerkStatG ist eine Schienenverkehrsunfallstatistik zu erstellen. Zuständig für diese Statistik ist das Statistische Bundesamt. Gemäß dessen Qualitätsberichts zur Schienenverkehrsunfallstatistik [20] dienen „die Ergebnisse dieser Bundesstatistik der Gewinnung zuverlässiger, aktueller und bundesweit vergleichbarer Daten (insbesondere zu den Unfällen auf der Straße) für verkehrszweigübergreifende Unfallrisikovergleiche und schaffen eine notwendige Grundlage für die staatliche Verkehrspolitik – nicht zuletzt auf dem Gebiet der Infrastruktur- und Verkehrssicherheitspolitik.“

§ 21 VerkStatG fordert unter Anderem die jährliche Erhebung für „Verkehrsunfälle auf Schienenstrecken des öffentlichen Verkehrs, an denen mindestens ein bewegtes - beim Zusammenprall auch haltendes - Schienenfahrzeug im Fahrbetrieb beteiligt war“ mit folgenden Erhebungsmerkmalen [18]:

“1. Zahl der Unfälle mit Personen- oder Sachschaden und Zahl der Verunglückten nach Art des Schienenverkehrsmittels und nach der Unfallart; Zahl der Verunglückten auch nach der Verletzungsschwere und mit Todesfolge (Getötete), nach dem Personenkreis und nach der Art der Verkehrsbeteiligung,

2. Zahl der Unfälle beim Transport gefährlicher Güter nach Unfällen mit Personen- oder Sachschaden; Zahl der Unfälle mit Gefahrgutaustritt auch nach der Unfallart.

Zusätzlich wird die Zahl der Unfälle erfasst, die durch Brand ausgelöst wurden (wie z. B. durch Selbstentzündung) und keine Verkehrsunfälle darstellen.“

Diese Daten liegen erstmals für das Jahr 2004 vor (8 Unfälle mit Gefahrgutaustritt [15]). Nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes, Gruppe Verkehr, wurden im Rahmen der Erhebung nach VerkStatG im Jahr 2005 insgesamt 5 Unfälle mit Sachschäden erfasst. Bei diesen Unfällen ist kein Gefahrgut ausgetreten bzw. es bestand keine unmittelbare Gefahr eines Produktaustritts. Bei einem Vergleich der verschiedenen Veröffentlichungen von Statistiken (in diesem Fall mit der Erhebung nach UStatG [6]) sind wieder die unterschiedlichen Erhebungskriterien zu berücksichtigen sowie die Unfallstandorte, die nach der Statistik des UStatG bei der Unfallfassung eventuell nicht der Beförderung sondern dem Umgang zugeordnet werden (z.B. Eisenbahnbetriebsgelände). Im Jahr 2005 liegt dennoch eine Übereinstimmung vor: die Anzahl registrierter Gefahrgutunfälle im Schienenverkehr ist nach VerkStatG und nach UStatG identisch (0 Unfälle).

4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2005

Nach der jährlichen Veröffentlichung des StBA „Gefahrguttransporte“ wurden 2005 insgesamt 340 Millionen Tonnen Gefahrgüter auf Straßen, Schienen und Wasserwegen transportiert [10]. Die größte Menge wurde auf der Straße befördert (160 Mill. t), die zweitgrößte Menge an Gefahrgütern wurde im Seeverkehr transportiert (74 Mill. t). Auf Eisenbahnen entfielen Gefahrguttransporte von insgesamt 56 Mill. t, auf Binnenschiffe 50 Mill. t (s. Abbildung 26). Bei den Verkehrsträgern Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt und Seeverkehr werden Güter der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) in besonders

großen Mengen transportiert. 2005 waren es insgesamt 247 Mill. t, was 74 % der Gefahrguttransporte insgesamt ausmacht. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den drei Verkehrsbereichen Eisenbahn, Binnenschiff und Seeverkehr wieder ein Anstieg der Transportmenge von Gefahrgütern der Gefahrklasse 3 zu verzeichnen: Eisenbahn + 11,4 %, Binnenschiffahrt + 2,0 %, Seeverkehr + 4,7 %. Bei Gefahrguttransporten auf Straßen betrug die Menge an transportierten Klasse-3-Stoffen (z. B. Heizöle, Kraftstoffe) 103,4 Mill. t. Hier wird ein Rückgang um 0,4 % im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet. Im Jahr 2005 betrug der Anteil der Beförderung von Stoffen der Gefahrklasse 3 66,3 % der gesamten Gefahrguttransportmenge auf der Straße (s. Tabelle 21). Diese und weitere vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Angaben zu Gefahrguttransporten basieren auf einem vom Statistischen Bundesamt entwickelten Schätzverfahren [21]. Der Eisenbahngüterverkehr ist davon ausgenommen: hier liegen seit dem Berichtsjahr 2004 Informationen zu Gefahrguttransporten vor.

	Gefahrguttransporte ¹⁾ [1.000 t]	Veränderungen ggü. 2004 [%]	Anteil Gefahrklasse 3 an Transporten insges. je Verkehrsträger
Seeverkehr			
Insgesamt	74.021	- 0,1	
darunter Gefahrklasse 3	65.166	+ 4,7	88 %
Binnenschiffahrt			
Insgesamt	50.364	+ 0,8	
darunter Gefahrklasse 3	40.843	+ 2,0	81 %
Eisenbahn			
Insgesamt	56.009	+ 3,8	
darunter Gefahrklasse 3	37.773	+ 11,4	67 %
Straße			
Insgesamt ²⁾	155.925	- 0,2	
darunter Gefahrklasse 3	103.428	- 0,4	66 %
Insgesamt	336.319	+ 0,6	
Nur Gefahrklasse 3	247.210	+ 3,0	74 %

1) ohne Gefahrklasse 7

2) Deutsche und ausländische Fahrzeuge ab 3,5 t Nutzlast, ohne Durchgangsverkehr, ermittelt nach Schätzverfahren [21]

Tab. 21: Gefahrguttransporte nach Verkehrsträgern, 2005 [10]

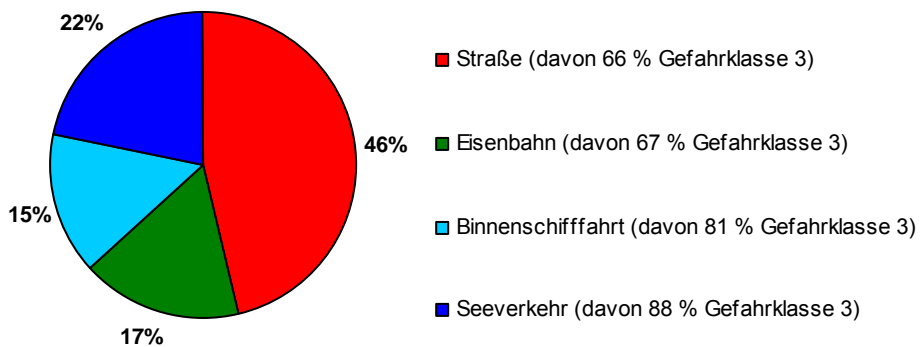


Abb. 26: Anteile der Verkehrsarten am Gesamtgefahrgutaufkommen 2005 (336.319.000 t) [10]

4.3.5.7 Relative Unfallhäufigkeit - Straße

Am Beispiel des Verkehrsträgers Straße wird in diesem Abschnitt die relative Unfallhäufigkeit betrachtet. Das Kraftfahrtbundesamt veröffentlicht jährlich Statistiken über beförderte Gesamtmengen an Gefahrgut im Straßengüterverkehr, differenziert nach „gewerblichem Verkehr“ und „Werkverkehr“¹⁷. Nach [9] ergeben sich für 2005 folgende Zahlen (Tabelle 22, ausgewählte Ergebnisse):

Gefahrgutklasse:	Anzahl der Fahrten	Beförderte Gefahrgutmenge [x 10 ⁶ kg]	Zurückgelegte Kilometer [1.000 km]
<u>Gewerblicher Verkehr</u>			
2 (Gase)	681.950	6.942	78.624
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	2.378.579	46.954	233.919
6.1 (giftige Stoffe)	86.953	1.650	19.554
8 (ätzende Stoffe)	427.277	7.219	76.539
9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)	346.243	6.000	60.328

¹⁷ Unter „gewerblichem Verkehr“ ist die geschäftsmäßige oder entgeltliche Beförderung von Gütern mit Kraftfahrzeugen [...] (Güterkraftverkehr) zu verstehen. „Werkverkehr“ ist Güterkraftverkehr für eigene Zwecke eines Unternehmens unter bestimmten Voraussetzungen (s. § 1 GüKG - Güterkraftverkehrsgesetz).

Gefahrgutklasse:	Anzahl der Fahrten	Beförderte Gefahrgutmenge [x 10 ⁶ kg]	Zurückgelegte Kilometer [1.000 km]
<u>Werkverkehr</u>			
2 (Gase)	623.471	4.440	55.017
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	3.634.651	40.369	197.389
<u>Gewerblicher Verkehr + Werkverkehr</u>			
2 (Gase)	1.305.421	11.382	133.641
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	6.013.230	87.323	431.308
Gesamt (ALLE Gefahrgutklassen)	9.114.473	121.240	820.397

Tab. 22: Straße: Anzahl der Fahrten, beförderte Gefahrgutmenge und zurückgelegte km nach Verkehrsarten und nach Gefahrgutklassen im Jahr 2005 (stark gerundete Zahlen, ausgewählte Ergebnisse) [9]

Abweichungen zu den Werten in Abschnitt 4.3.5.6 hinsichtlich der beförderten Gefahrgutmenge ergeben sich aus der Erhebungsmethode: Die Erhebung des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) erfolgt mittels Stichprobenziehung und Hochrechnung [9]. Es werden nur in Deutschland zugelassene Fahrzeuge berücksichtigt. Mit dem Schätzverfahren nach [21] wird versucht, entsprechende Erhebungslücken (z.B. Berücksichtigung auch ausländischer Fahrzeuge) zu schließen.

Die nach [9] errechneten und in Tabelle 22 angegebenen Werte für das Gesamtgefahrgutaufkommen auf der Straße zeigen, wie auch bereits im letzten Jahr, die große Bedeutung einer sicheren Gefahrgutbeförderung: im Jahr 2005 haben insgesamt über 9 Mio. Gefahrgutfahrten¹⁸ auf der Straße stattgefunden. Dabei wurden etwa 820 Mio. km zurückgelegt und über 121 Mio. t Gefahrgut transportiert. Im Jahr 2004 bewegten sich die Zahlen in der gleichen Größenordnung.

Setzt man hierzu die vom Statistischen Bundesamt erfassten Unfälle bei der Beförderung auf der Straße ins Verhältnis, ergibt sich für das Jahr 2005 nur eine sehr kleine Häufigkeit an Unfällen beim Gesamttransport auf der Straße:

¹⁸ Bei mehreren Gefahrgütern pro Fahrt wurden entsprechend mehr Fahrten registriert [9].

285 Unfälle* / 9.114.473 Fahrten¹⁸ → $3,1 \times 10^{-5}$

Anders ausgedrückt: 9.114.473 Fahrten / 285 Unfälle* → 31.981: bei jeder 31.981sten Fahrt ereignete sich ein Unfall mit wassergefährdenden Stoffen und / oder Gefahrgut. Die Häufigkeit ist größer als im Vorjahr (2004: Unfall bei jeder 44.020sten Fahrt).

* (1.415 Unfälle mit Straßenfahrzeugen) – (1.124 Unfälle mit Straßenfahrzeugen mit beschädigter Umschließung „Betriebsstofftank“)¹⁹ – (6 Unfälle mit JGS auf der Straße) = 285 Unfälle auf der Straße

Werden nur die Unfälle aus der Statistik nach UStatG zugrunde gelegt, bei denen bei der Beförderung auf der Straße eindeutig Gefahrgut identifiziert wurde, ergibt sich ein positiveres Bild:

62 Unfälle / 9.114.473 Fahrten → $6,8 \times 10^{-6}$

Die Unfallwahrscheinlichkeit hat sich im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr erhöht (2004: $5,3 \times 10^{-6}$). Tabelle 23 zeigt entsprechende Werte für die Jahre 2001 bis 2005.

	Anzahl der Fahrten mit Gefahrgut ¹⁾	Anzahl der erfassten Unfälle mit Gefahrgutaustritt – Straße [6]	Verhältnis Unfälle / Fahrten	Zurückgelegte Kilometer ¹⁾ [1.000 km]
2005	9.114.473 [9]	62	$6,8 \times 10^{-6}$	820.397 [9]
2004	8.936.024 [22]	47	$5,3 \times 10^{-6}$	841.757 [22]
2003	8.689.946 [23]	51	$5,9 \times 10^{-6}$	792.456 [23]
2002	8.332.080 [24]	67	$8,0 \times 10^{-6}$	774.265 [24]
2001	9.284.270 [25]	73	$7,9 \times 10^{-6}$	857.626 [25]

1) nur deutsche Lastkraftwagen

Tab. 23: Verhältnis Anzahl Gefahrgutfahrten Straße / Anzahl Gefahrgutunfälle Straße in den Jahren 2001 bis 2005

Bei dieser Betrachtung kann noch nicht von einem „Transportrisiko“ gesprochen werden, da das jeweilige Schadensausmaß der Unfälle hier unberücksichtigt bleibt. Das Risiko R wird im technisch-wissenschaftlichen Sinne durch eine Wahrscheinlichkeitsaussage beschrieben, die die zu erwartende Häufigkeit H des Eintritts eines zum Schaden führenden Ereignisses und das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß (Konsequenz K) als Produkt berücksichtigt: $R = H \cdot K$.

¹⁹ Bei dem Wert für die Unfälle bei Straßenfahrzeugen mit Umschließung „Betriebsstofftank“ ist zu berücksichtigen, dass es sich hierbei nicht nur um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt (betr. Abschnitt 3.4 in [6]), so dass der in dieser Gleichung berücksichtigte Wert evtl. kleiner als 1.124 sein könnte.

Das Risiko kann bei einem großen Schadenausmaß und geringer Häufigkeit demzufolge genauso groß sein, wie bei einem geringen Schadenausmaß und großer Häufigkeit.

4.3.5.8 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Gefahrgutunfälle

Im Folgenden werden die Verhältnisse der unfallbedingt freigesetzten Gefahrgutmengen nach [6] bei den einzelnen Verkehrsträgern zu der jeweils beförderten Gefahrgutmenge für die Jahre 2001 bis 2005 betrachtet (Tabelle 24).

	Beförderte Gefahrgutmenge ¹⁾ [x 10 ⁶ kg] [10]	Freiges. Gefahrgutmenge [m ³] [6]	Verhältnis freiges. Vol. ^{2)/} Gesamttransportmenge [%]
Insgesamt (Straße³⁾, Schiene, Binnen- und Seeschiff)			
2005	336.319	103,9	3,1 x 10 ⁻⁵
2004	334.142	600,4	1,8 x 10 ⁻⁴
2003	319.505	108,9	3,4 x 10 ⁻⁵
2002	317.975	216,1	6,8 x 10 ⁻⁵
2001	345.525	104,4	3,0 x 10 ⁻⁵
Straße³⁾			
2005	155.925	100,8	6,5 x 10 ⁻⁵
2004	156.198	110,2	7,1 x 10 ⁻⁵
2003	153.765	104,4	6,9 x 10 ⁻⁵
2002	152.327	63,1	4,1 x 10 ⁻⁵
2001	176.092	96,7	5,5 x 10 ⁻⁵
Schiene			
2005	56.009	-	0
2004	53.941	30,1	5,6 x 10 ⁻⁵
2003	52.062	1,0	1,9 x 10 ⁻⁶
2002	48.088	148,3	2,6 x 10 ⁻⁴
2001	46.936	0,0	0
Schiff			
2005	124.385	3,2	2,6 x 10 ⁻⁶
2004	124.003	459,9	3,7 x 10 ⁻⁴
2003	113.678	3,5	3,1 x 10 ⁻⁶
2002	117.560	4,7	4,0 x 10 ⁻⁶
2001	122.497	7,7	6,3 x 10 ⁻⁶

1) ohne Gefahrklasse 7

2) Annahme: 1 Liter freigesetztes Volumen entspricht 1 kg freigesetztes Volumen

3) Deutsche und ausländische Fahrzeuge ab 3,5 t Nutzlast, ohne Durchgangsverkehr, ermittelt nach Schätzverfahren [21]

Tab. 24: Verhältnis Gefahrgutaufkommen / freigesetztes Volumen bei Gefahrgutunfällen (gerundete Werte) insgesamt und nach Verkehrsarten in den Jahren 2001 bis 2005

Entsprechend den zugrunde gelegten Quellen wird in den Jahren 2001 bis 2005 im Durchschnitt 6,9 x 10⁻⁵ % oder 0,00069 ‰ des insgesamt transportierten Gefahrgutes

freigesetzt. Über diese Jahre ist dabei keine klare Tendenz in Richtung Erhöhung oder Senkung festzustellen. Werden diese Durchschnittswerte bei den einzelnen Verkehrsträgern betrachtet, ergibt sich, dass bei den Verkehrsträgern Schiene und Schiffe gemessen an den jeweils beförderten Gefahrgutmengen durchschnittlich höhere Freisetzungsraten vorliegen als bei der Straße (Straße: $6,0 \times 10^{-5}$ %; Schiene: $6,4 \times 10^{-5}$ %; Schiff: $7,7 \times 10^{-5}$ %). Dies ist aber begründet durch einzelne größere Unfälle in den Jahren 2002 beim Verkehrsträger Schiene und 2004 beim Verkehrsträger Schiff.

Beim Verkehrsträger Straße, wo die meisten Gefahrgüter transportiert werden, wurde in den betrachteten 5 Jahren ein relativ gleichmäßiges Verhältnis von freigesetztem Volumen zu Gesamtgefahrgutmenge ermittelt ($4,1 \times 10^{-5}$ bis $7,1 \times 10^{-5}$ %). Bei den Verkehrsträgern Schiene und Schiff dagegen gibt es „Ausreißer-Jahre“ durch einzelne größere Unfälle (2002, Schiene: $2,6 \times 10^{-4}$ %; 2004, Schiff: $3,7 \times 10^{-4}$ %), weshalb der Durchschnittswert über die betrachteten Jahre 2001 bis 2005 stark erhöht wird. Abgesehen von diesen Jahren liegt die Freisetzungsrate bezogen auf die jeweils beförderte Gesamtgefahrgutmenge bei diesen Verkehrsträgern sonst generell niedriger (Schiene: 0 bis $5,6 \times 10^{-5}$ %, Schiff: $2,6 \times 10^{-6}$ bis $6,3 \times 10^{-6}$ %).

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Jahr 2005 sind in der Statistik des Statistischen Bundesamtes im Vergleich zum Vorjahr ein leichter Rückgang bei der Unfallhäufigkeit, aber gleichzeitig nach wie vor auffällig hohe Werte für das freigesetzte und das nicht wieder gewonnene Volumen an wassergefährdenden Stoffen zu verzeichnen. In diesem Jahr wird besonders im Bereich der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen eine starke Zunahme vor Allem an freigesetztem Volumen festgestellt, was auf sehr hohe Freisetzungsmengen an Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS) in Lageranlagen zurückzuführen ist. Bei der Beförderung ist das freigesetzte Volumen im Vergleich zum Vorjahr wieder stark reduziert.

Insgesamt waren wie im Vorjahr auch bei 88 % aller Unfälle Mineralölprodukte beteiligt, deren Anteil an freigesetztem Volumen aber nur etwa 12 % beträgt. Dieses Verhältnis ergibt sich, weil es sich bei über der Hälfte der erfassten Unfälle um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt, bei denen jeweils nur kleinere Mengen freigesetzt werden. Das freigesetzte Volumen an Mineralölprodukten insgesamt (Umgang und Beförderung) ist im Vergleich zum Vorjahr um 34 % gesunken.

Die Statistik zeigt, dass im Jahr 2005 Wasserschutzgebiete sowie Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- und sonstige schutzwürdige Gebiete mit 603.600 Liter an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen von den Unfällen in etwa gleichem Maße betroffen waren wie in 2004, aber in einem vielfach höherem Maße als in den Jahren davor. Der Hauptanteil wurde durch Unfälle in Anlagen verursacht (98 %). Es wird angenommen, dass es sich hierbei um Lageranlagen mit JGS handelt.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass hohe Auslaufmengen bei Unfällen in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen meist auf wenige, besonders gravierende Unfälle zurückzuführen sind. Hier sind wie in den Vorjahren auch die Lageranlagen für JGS besonders auffällig. So umfasst im Jahr 2005 das bei relativ wenigen Unfällen in JGS-Lageranlagen freigesetzte Volumen alleine 78 % des in diesem Jahr freigesetzten Gesamtvolumens bei Unfällen in Anlagen. Für die Vorjahre wurden ähnliche Verhältnisse festgestellt, allerdings nicht mit einem derart hohen Anteil (2004: 52 %). Negativ zu vermerken ist, dass sowohl die Freisetzungsmenge bei JGS-Unfällen als auch die Anzahl dieser Unfälle im Jahr 2005 im Vergleich zu den Vorjahren stark zugenommen hat.

Die Kosten für durchgeführte Sofort- und Folgemaßnahmen nach Unfällen werden in 2005 auf insgesamt 13,2 Mio. € geschätzt. In diesem Jahr wurde ein besonders großer Anteil (66 % bzw. 8,7 Mio. €) im Bereich der Beförderung verwendet. Davon wurden allein 4 Mio. € für Maßnahmen nach Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks benötigt. Die Kosten für Maßnahmen nach Unfällen in Anlagen sind im Vergleich zum Vorjahr gesunken und liegen unter dem Durchschnittswert der Jahre 2000 bis 2005.

Eine Betrachtung der relativen Unfallhäufigkeit hat für das Jahr 2005 wie auch schon für 2004 ergeben, dass -gemessen an der Anlagenanzahl- bei Umschlag- und HBV-Anlagen die meisten Unfällen passieren.

Wie im Vorjahr auch ist als Hauptunfallursache sowohl im Bereich der Anlagen als auch bei der Beförderung an erster Stelle menschliches Fehlverhalten zu nennen. Innerhalb dieser Kategorie überwiegen bei Anlagen wieder stark die „Bedienungsfehler“: 2005 mit einem Anteil von 71 %. In der Kategorie „Material“ stellt bei Anlagen das „Versagen von Schutzeinrichtungen“ einen wichtigen Ursachenschwerpunkt dar (40 % innerhalb dieser Kategorie). Im Bereich der Beförderung zeigt sich speziell bei Straßenfahrzeugen ein besonders hoher Anteil an der Ursachenkategorie „Verhalten“ (60 %). Hinsichtlich der Ursachenkategorie „Material“ sind bei Straßenfahrzeugen in 2005 überwiegend Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung als wichtigste Unfallursache festgestellt worden, in

2004 waren es Mängel an Behälter / Verpackung. Im Vergleich zu 2003 hat sich in 2004 und 2005 bei Eisenbahnwagen der Anteil an der Ursachenkategorie „Material“ wieder stark erhöht. Der Schwerpunkt liegt hier bei Mängeln an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung. Die Zeitreihen über die Jahre 1998 bis 2005 zeigen, dass bei Lager-, Abfüll- und Umschlaganlagen die Hauptunfallursache immer im Bereich „Verhalten“ – hier größtenteils „Bedienungsfehler“ - zu finden ist. Bei den HBV-Anlagen dagegen liegt in den meisten Jahren der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Material“. Trotz sinkender Unfallzahlen insgesamt hat sich im Gegensatz zu den anderen Anlagenarten die Anzahl der Unfälle bei HBV-Anlagen über die Jahre kaum verändert hat.

Nach wie vor bewegt sich die Anzahl an Unfällen bei der Beförderung auf relativ hohem Niveau. Die Wiedergewinnungsrate an freigesetzten Stoffen hat sich mit 71 % in 2005 gegenüber den Vorjahren verbessert, gegenüber 2004 sogar erheblich verbessert (2004: 36 %). Hinsichtlich der Anzahl und der freigesetzten Stoffmenge dominieren eindeutig die Unfälle mit Straßenfahrzeugen. Hierbei ist die relativ große Anzahl an Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks zu berücksichtigen. Die Anzahl der Unfälle, bei denen es sich nicht um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt, ist im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht gesunken. Bei Beförderungsunfällen mit Mineralölprodukten (ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) ist das freigesetzte Volumen ab 1998 zwar insgesamt zurückgegangen, seit 2004 ist aber wieder ein Anstieg festzustellen. Hinsichtlich der Anzahl dieser Unfälle ist ab 2005 ebenfalls ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Die Zeitreihen von 1998 bis 2005 zeigen, dass im Bereich des Straßenverkehrs die Unfallursache „Verhalten“ als Hauptunfallursache dominiert, während technische Mängel seltener erfasst wurden. Im Schienenverkehr liegt die Hauptursache verstärkt in der Ursachenkategorie „Material“. Beim Verkehrsträger Schiff hält sich die Verteilung der Ursachen auf die Kategorien „Material“ und „Verhalten“ über die Jahre in etwa die Waage. Hinsichtlich der bei Unfällen betroffenen Umschließungen zeigen die Zeitreihen deutlich, dass sowohl im Straßen- als auch im Schienenverkehr sowie bei Schiffsunfällen sehr häufig Betriebsstofftanks betroffen sind.

2005 wurden in der Unfallstatistik nach UStatG mehr eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle erfasst als in den beiden Vorjahren. Allerdings ist die Menge an freigesetztem Gefahrgut im Vergleich zu 2004 wieder stark reduziert und erreicht mit ca. 104 m³ das niedrigste Niveau seit 1999. Die meisten Unfälle ereigneten sich wieder auf der Straße. Wie in den Vorjahren auch wurde das Gefahrgut der Gefahrklasse 3 am häufigsten und mit der größten Menge freigesetzt. Andere Erhebungen zur Gefahrgutunfallerfassung wie z.B. die Straßenverkehrsunfallstatistik (nach StVUnfStatG), die Schienenverkehrsunfallstatistik (nach

VerkStatG) oder die Ereignisberichte nach ADR/RID weisen vergleichbare Zahlen auf. Bei einem Vergleich verschiedener Erhebungen und Statistiken ist allerdings immer zu beachten, dass unterschiedliche Erhebungskriterien und Zielrichtungen zugrunde liegen. Die Zeitreihen über die Jahre 2001 bis 2005 zeigen, dass abgesehen von einzelnen Jahren die Verkehrsträger Scheine und Schiff generell geringere Freisetzungsraten bezogen auf die jeweils beförderte Gesamtgefahrgutmenge aufweisen als der Verkehrsträger Straße. Letzterer weist über die betrachteten 5 Jahre eine relativ gleichmäßige Verteilung der Freisetzungsraten auf.

6. Empfehlungen

Die dritte Untersuchung der BAM zeigt wieder, dass die Statistik des Statistischen Bundesamtes über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen einen guten Überblick über das Unfallgeschehen in Deutschland vermittelt und sich sowohl daraus als auch aus anderen Statistiken und Unfallerhebungen Erkenntnisse zu Tendenzen und zu Unfallschwerpunkten ableiten lassen. Aus den Ergebnissen der Untersuchung kann geschlossen werden, dass zum einen im Bereich der Prävention von Unfällen möglicherweise weitere Maßnahmen getroffen werden sollten, aber auch hinsichtlich der Unfallkonsequenzen Überlegungen zu Verbesserungen angestellt werden könnten. Die Statistik zeigt klar, dass vor Allem im Bereich des menschlichen Verhaltens die Hauptursachen für die meisten Unfälle liegen. Es kann aufgrund dessen nicht unbedingt auf unzureichende Anforderungen in den Anlagenverordnungen der Bundesländer oder unzureichende Vorschriften im Beförderungsbereich geschlossen werden. Umgekehrt allerdings beweist die Statistik nach UStatG aber auch nicht, dass das Vorschriftensystem (VAwS etc.) gut ist. Es wird aber eher eine ungenügende Umsetzung dieser Anforderungen besonders in gravierenden Einzelfällen vermutet. Möglicherweise können speziell auf identifizierte Problembereiche zugeschnittene (Handlungs-) Empfehlungen dazu beitragen, die Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen zu reduzieren. Zu einigen Empfehlungen der letzten Berichte der BAM zur Unfallstatistik des Statistischen Bundesamtes ([3], [4]) gibt es mittlerweile Aktivitäten bzw. sie wurden geklärt: Einige Empfehlungen haben nach wie vor ihre Gültigkeit.

Zu den Empfehlungen Nr. 1, 3, 5 und 6 des letzten BAM-Berichts [4] wird Folgendes mitgeteilt:

- Zur 1. und 3. Empfehlung betreffend weitergehende technische und organisatorische Empfehlungen zu JGS- und Heizölverbraucheranlagen:

In dem Bericht [4] wurden die besonders gravierenden Unfallzahlen in Zusammenhang mit JGS-Anlagen herausgestellt, die auch wieder in der Statistik des Jahres 2005 auffallen. Empfohlen wurde, möglicherweise weitergehende technische und organisatorische Empfehlungen zur Verbesserung der Unfallsituation bei JGS-Anlagen zu entwickeln (1. Empfehlung). In Zusammenhang mit Heizölverbraucheranlagen wurde aufgrund der statistischen Unfallzahlen ebenfalls ein Handlungsbedarf vermutet. Empfohlen wurde hier eine effektivere Kommunikation der bestehenden Empfehlungen an Betreiber von Heizölverbraucheranlagen (3. Empfehlung). Nach Informationen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) wird derzeit eine Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) zum Thema „JGS-Anlagen“ erarbeitet²⁰. Arbeiten zu einer TRwS „Heizölverbraucheranlagen“ starteten im Februar 2007.

- Zur 5. Empfehlung betreffend die Verbindlichkeit von einheitlichen, konkreten Erfassungskriterien bei der Unfallerhebung nach UStatG:

Nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes wurden die von ihm vorgeschlagenen konkreten Erfassungskriterien wie die Mindestaustrittsmengen für Unfallmeldungen seit etwa Mitte des Jahres 2007 ausdrücklich von den entsprechenden Statistischen Landesämtern aller Bundesländer akzeptiert. Die Erfassungskriterien werden in die Erhebungsbögen „Umgang“ und „Beförderung“ aufgenommen.

- Zur 6. Empfehlung betreffend die Darstellung der Gefahrgutunfalldaten aus den Erhebungsbögen:

Vorgeschlagen wurde, bei den eindeutig identifizierten Gefahrgutunfällen in der Statistik nach UStatG auch eine gesonderte Unfallursachenerfassung, die Auswirkungsbetrachtung sowie die dabei betroffenen Umschließungen auszuweisen, da die Daten entsprechend dem Erhebungsbogen vorliegen. Nach Auskunft des StBA wurden die Tabellen jetzt entsprechend ergänzt.

Folgende Empfehlungen haben nach wie vor ihre Gültigkeit:

²⁰ Mit der TRwS 792 "JGS-Anlagen" sollen bundesweit wasserrechtlich einheitliche, grundlegende technische und betriebliche Regelungen für die Errichtung und den Betrieb für JGS-Anlagen sowie die Fremdüberwachung vorgelegt werden. Vorhandene unterschiedliche technische und organisatorische Lösungen für JGS-Anlagen sollen vereinheitlicht und unvollständige Regelungen konkretisiert werden. Eine Vorstellung der Arbeitsergebnisse in der Fachöffentlichkeit ist für 2010 vorgesehen. (www.klaerwerk.info/DWA-Informationen/Mitarbeit-bei-der-DWA)

1. Da der behördlichen Überprüfung der Umsetzung von Vorschriften praktische und personelle Grenzen gesetzt sind, könnten möglicherweise weitergehende **technische und organisatorische Empfehlungen** in Zusammenhang mit bestimmten Anlagenarten, z.B. in Form von Leitfäden, zur Verbesserung der Unfallsituation beitragen. Diese Empfehlungen könnten z.B. von entsprechenden Gremien auf Bundes- oder Länderebene oder von Organisationen, wie z.B. das DWA, erarbeitet und veröffentlicht werden mit dem hauptsächlichen Ziel Betreiber von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen zu unterstützen. Auch könnten solche Empfehlungen / Leitfäden als Informations- und Schulungsmaterialien dienen zur Erweiterung des Know How von Behördenvertretern. Die Empfehlungen – hier auf Vorsorgemaßnahme bezogen – sollten nach den Ergebnissen der Statistikauswertung dabei insbesondere auf die Ursachenbereiche „Verhalten“ und „Material“ abstellen. Im Bereich des **Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen** sind neben den JGS-Lageranlagen (Aktivitäten hierzu laufen bereits, s.o.) auch z.B. HBV-Anlagen von besonderem Interesse. Aufgrund der Unfall- und Anlagenerhebung nach UStatG wurde festgestellt, dass die größte Unfallhäufigkeit bei Umschlag- und HBV-Anlagen auftritt. Bei den HBV-Anlagen ereigneten sich in den letzten Jahren verglichen mit Lageranlagen zwar relativ wenige Unfälle, diese aber mit größeren Freisetzungsmengen von wassergefährdenden bis stark wassergefährdenden Stoffen und mit relativ geringen Wiedergewinnungsraten. In derartigen Empfehlungen könnten beispielsweise typische menschliche Verhaltensfehler (die Hauptunfallursache) aufgezeigt werden und Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Bedienerfreundlichkeit von Anlagen, Anlagenteilen und Sicherheitseinrichtungen, sowie der (schriftlichen) Bedienungsanweisungen und / oder der Kommunikation mit Betroffenen enthalten sein. Auch Hinweise auf mögliche Gefahren, die beim Umgang mit den Anlagen bzw. mit den Stoffen auftreten können und die in der Vergangenheit zu Unfällen geführt haben, sind von Bedeutung. Weiterhin sollte auf Qualitätsanforderungen und die regelmäßige Prüfung von Sicherheitseinrichtungen eingegangen werden, da hier gemäß Statistik nach wie vor ein sehr hoher Ursachenanteil vorliegt. Auffällig ist wieder die niedrige Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe im Bereich der Anlagen (ohne JGS: 29 %), denn auch hier stellen die Anlagenverordnungen der Länder entsprechende Anforderungen. Hier wäre z.B. besonderes Augenmerk auf Anforderungen hinsichtlich Auffangeinrichtungen zu legen. Eine genauere Analyse wäre gegebenenfalls sinnvoll.
Aus Umweltsicht interessant wäre sicherlich auch zu analysieren, durch welche Anlagen und Tätigkeiten Wasser- und andere Schutzgebiete hauptsächlich betroffen waren, und hier gegebenenfalls Maßnahmen vorzuschlagen. Nach den Zahlen von

2005 ist diese Empfehlung umso bedeutsamer, als dass in 2004 und 2005 im Vergleich zum Jahr 2003 jeweils insgesamt mehr als das Fünffache an wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten verblieben sind, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten (2005: 593,6 m³; 2004: 553,2 m³).

Im Bereich der **Beförderung wassergefährdender Stoffe** ist es schwieriger mittels einer Empfehlung bzw. eines Leitfadens auf z.B. menschliche Verhaltensfehler einzuwirken, da sich diese hier anders darstellen als im Bereich Umgang (Übermüdung, zu hohe Geschwindigkeiten etc.). Hier existieren bereits weitreichende Vorschriften, die vermutlich bei einer Reihe von Unfällen nur nicht eingehalten wurden. Bei der Beförderung scheint es sinnvoller zu sein, den Schwerpunkt auf die Unfallursachenkategorie „Material“ zu legen, da der Anteil hier im Vergleich zum Vorjahr insgesamt gestiegen ist (Ausnahme: Schienenverkehr). Vor Allem Mängel an Fahrzeugen und Sicherheitseinrichtungen, aber auch Mängel an Behältern und Verpackungen wurden in dieser Untersuchung wie in den Vorjahren auch (dort mit anderer Gewichtung) als eine der Hauptunfallursachen ermittelt. Im Rahmen der Arbeiten des BAG, des EBA und der BAM finden bereits Auswertungen von Ursachen bei Einzelunfällen statt mit dem Ziel, technische Verbesserungen für Transportvorschriften zu entwickeln. Eine darüber hinaus gehende Erarbeitung von technischen Empfehlungen für Beförderer scheint hier zunächst nicht sinnvoll.

2. Um in dem Bereich des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen konkrete Empfehlungen vorschlagen zu können (s. Nr. 1), ist die Durchführung von Ursachenanalysen bei Einzelunfällen notwendig, die die Statistik des Statistischen Bundesamtes selbst nicht ermöglicht. Hier wäre es wünschenswert, wenn (anonymisierte) Daten von Einzelunfällen von den entsprechenden behördlichen Stellen auf einfache Weise zugänglich gemacht würden (z.B. über das Internet), so dass sie Interessierten als Erkenntnisquellen zur Verfügung stehen. Auch im Bereich der Beförderung wassergefährdender Stoffe wären öffentlich zugängliche, behördliche Daten von Einzelunfällen sehr hilfreich. Zur Entwicklung konkreter technischer Empfehlungen sind diese Daten sinnvoll. Bei den Schiffsunfällen z. B. sind auffällig häufig Betriebsstofftanks bei Unfällen betroffen. Eine Untersuchung der Einzelunfälle könnte eventuell zur Ermittlung von Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich der Konstruktion und / oder beim Vorsehen von zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen führen. Auch für die Entwicklung von Bewertungskonzepten von Gefährdungspotenzialen entlang Transportwegen bzw. zur Bewertung von Risiken im Gefahrgutsektor (einschließlich Pipelines) sind Unfalldaten von großer

Bedeutung. Von Interesse wären hier z. B. auch Einzelheiten (Stoff, ausgetretene Stoffmenge, Ursache) zu den Gefahrgutunfallberichten nach 1.8.5 ADR / RID, die nicht veröffentlicht sind und bisher nur von den Ausschüssen des Gefahrgutverkehrsbeirates im Hinblick auf eine Rechtsfortentwicklung ausgewertet werden.

3. Die Veröffentlichung mit den Ergebnissen zur Anlagenerhebung nach § 13 UStatG (1994) bzw. in 2009 nach § 9 Abs. 4 UStatG (2005) sollte detaillierte Angaben machen. Eine Veröffentlichung der Anlagenanzahl je Bundesland würde Rückschlüsse von der Relation Unfallhäufigkeit zur Anzahl der Anlagen in jedem Bundesland erlauben. Derzeit ist nur eine Betrachtung der Relation des gesamten Unfallgeschehens zum Gesamtbestand der Anlagen in Deutschland möglich. Auch wäre die Veröffentlichung der Erfassungsergebnisse zu anderen Erhebungskriterien gem. Erhebungsbogen wie Bauart (ober-/unterirdisch, ein-/ doppelwandig etc.) und Standortgegebenheiten für die Auswertung von Interesse.

Wie in [1] bereits ausführlich dargestellt und begründet, wird vermutet, dass weder die Statistik des Statistischen Bundesamtes noch andere Unfallerhebungen das tatsächliche Unfallgeschehen hinsichtlich der Anzahl und Menge freigesetzten Volumens vollständig abbilden. Auch ist eine Vergleichbarkeit von Daten hinsichtlich einer Übereinstimmung oder einer gegenseitigen Ergänzung von verschiedenen Unfallerhebungen nicht gegeben. Das liegt zum einen an unterschiedlichen Erhebungskriterien, zum anderen an unterschiedlich definierten, zu erfassenden Stoffen (z.B.: wassergefährdende Stoffe / JGS / Gefahrgut). Auch Unfallorte (z.B. im Bereich der Eisenbahn) werden unterschiedlich berücksichtigt (vgl. Bericht [1]). Nach verkehrsrechtlichen Vorschriften (1.8.5 ADR/RID) werden seit dem 1.1.2003 Unfälle erfasst, die bei Erfüllung bestimmter Kriterien seitens der Beförderer zu melden sind (vgl. Abschnitt 4.3.5.3). Das neue Verkehrsstatistikgesetz fordert weiterhin die Durchführung einer Schienenverkehrsunfallstatistik. Als Unfälle beim Transport gefährlicher Güter zählen hier Unfälle, bei denen ein am Unfall unmittelbar beteiligtes Transportobjekt gefährliche Güter gemäß der „Internationalen Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn“ (RID) geladen hat. Folgende weitere Empfehlungen werden in diesem Zusammenhang gegeben:

4. Der Bereich des Umschlags ist hinsichtlich der Unfallfassung und der späteren Datenauswertung aufgrund bestehender Rechtsgrundlagen nicht ganz eindeutig geregelt. Basierend auf § 19g ff. WHG und den Vorgaben der Erhebungsbögen zu §§ 12, 14 UStatG (1994) sind Unfälle im Bereich des Umschlags zu den Unfällen beim

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu zählen. Andererseits umfassen auch die verkehrsrechtlichen Vorschriften den Bereich des Umschlags: *„Die Beförderung umfasst nicht nur den Vorgang der Ortsveränderung, sondern auch die Übernahme und die Ablieferung des Gutes sowie zeitweilige Aufenthalte im Verlauf der Beförderung, Vorbereitungs- und Abschlusshandlungen (Verpacken und Auspacken der Güter, Be- und Entladen), auch wenn diese Handlungen nicht vom Beförderer ausgeführt werden. Ein zeitweiliger Aufenthalt im Verlauf der Beförderung liegt vor, wenn dabei gefährliche Güter für den Wechsel der Beförderungsart oder des Beförderungsmittels (Umschlag) oder aus sonstigen transportbedingten Gründen zeitweilig abgestellt werden. ...“* (§ 2 Gefahrgutbeförderungsgesetz). Es wäre somit möglich, dass nach UStatG im Bereich des Umgangs erfasste Unfälle (Umschlag) aus verkehrsrechtlicher Sicht den Beförderungsunfällen zuzuordnen wären. Der Aufwand, hier wesentliche Änderungen der Kategorien im Erhebungsbogen „Umgang“ vorzunehmen, wäre gemessen an dem zusätzlichen Informationsgewinn sicherlich zu hoch. Allerdings könnte ein kurzer Hinweis im Erhebungsbogen bei dem Merkmalsfeld „Umschlag“ auf ein möglicherweise beteiligtes Gefahrgut („Gefahrgut: ja / nein / unbekannt“) und eine entsprechende Darstellung in der jährlich veröffentlichten Statistik (z.B. „bei 27 Unfällen im Bereich des Umschlags waren x Gefahrgüter beteiligt“) einen weiteren interessanten Hinweis für die o. g. Risikobewertung der Beförderung von Gefahrgütern liefern.

5. Die Statistiken des BAG (z.B. [25]²¹) enthalten eine Reihe von Daten zu Gefahrgutunfällen. Bei der Ursachenermittlung wird allerdings nur auf die Ursachenbereiche „Fehlverhaltenverhalten des Fahrzeugführers“, „Straßenverhältnisse“ und „Witterungseinflüsse“ eingegangen. Hinsichtlich der Technischen Mängel oder Wartungsmängel werden nur Mängel am Fahrzeug (z.B. Bereifung, Bremsen) erfasst. Hier wäre eine weitergehende Ursachenerhebung in Bezug auf die technischen Mängel wünschenswert, die zum Versagen oder Beinahe-Versagen von Tanks, Behältern u. A. geführt haben. Dies ist insbesondere bei den Gefahrgutunfällen von Bedeutung, bei denen gefährliches Gut ausgetreten ist oder die unmittelbare Gefahr des Austretens bestand.

²¹ Für 2005 lagen der BAM die Daten nicht vor.

Quellen

[1] Bericht zur Untersuchung der Statistik des Statistischen Bundesamtes über Unfälle beim Umgang mit und bei der Beförderung von wassergefährdenden Stoffen der Jahre 1996 – 2000, September 2002, zu beziehen in der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin, christiane.kuehl@bam.de, sowie im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, WA I 3, Bonn.

[2] Vergleich der Statistik ‚Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen‘ des Statistischen Bundesamtes aus den Jahren 2001 und 2002 mit den Aussagen des „Berichts zur Untersuchung der Statistik des Statistischen Bundesamtes über Unfälle beim Umgang mit und bei der Beförderung von wassergefährdenden Stoffen der Jahre 1996 – 2000 (September 2002)“, Januar 2004, zu beziehen in der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin, christiane.kuehl@bam.de, sowie im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, WA I 3, Bonn.

[3] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2003 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, Januar 2006; Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

[4] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2004 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, Februar 2007; Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

[5] Gesetz über Umweltstatistiken (UStatG) vom 21. September 1994 (BGBl. I Nr. 63 vom 28.09.1994 S. 2530) zuletzt geändert am 19. Dezember 1997 durch Artikel 12 des Dritten Gesetzes zur Änderung statistischer Rechtsvorschriften (3. Statistikbereinigungsgesetz - 3. StatBerG) (BGBl. I Nr. 87 vom 29.12.1997 S. 3158)

[6] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 19 / Reihe 2.3, Umwelt, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen 2005, 15. Dezember 2006

[7] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2007, Umwelt - Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 2004 – Ergebnisbericht, 18. Januar 2007

[8] Wasserhaushaltsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 666)

[9] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Sonderheft 2, Jahr 2005

[10] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 8 / Reihe 1.4, Verkehr, Gefahrguttransporte 2005, 21. Mai 2007

[11] Fotos aus: <http://www.havariekommando.de/aktuelles/index.html>

[12] Gefahrgutdatenbank im Internet GUNDI: <http://www.storck-verlag.de/gundi.htm>

[13] Foto aus: <http://www.internetwache.brandenburg.de/sixcms/detail.php?id=109009>

- [14] Foto aus: <http://news.free-radio.de/index.php/pnewsindex.php/pnews?blog=3&disp=posts&page=1&paged=274>
- [15] 6. Lagebild Gefahrgut, Skript 1d, Stand: September 2006, Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bundesamt für Güterverkehr, *Hinweis: zum Zeitpunkt der Auswertung dieser Quelle, war sie vom BMVBW nicht offiziell veröffentlicht*
- [16] Statistisches Bundesamt, Verkehr, Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr, 2005, 28. Dezember 2006
- [17] Gesetz über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle vom 15. Juni 1990 (BGBl. I 1990 S. 1078 ff), zuletzt geändert durch das erste Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsunfallstatistikgesetzes vom 23. November 1994 (BGBl. I S. 3491) sowie durch die Verordnung zur näheren Bestimmung des schwerwiegenden Unfalls mit Sachschaden im Sinne des Straßenverkehrsunfallstatistikgesetzes vom 21. Dezember 1994 (BGBl. I S. 3970)
- [18] Gesetz über die Statistik der See- und Binnenschifffahrt, des Güterkraftverkehrs, des Luftverkehrs sowie des Schienenverkehrs und des gewerblichen Straßen-Personenverkehrs (VerkStatG), Verkehrsstatistikgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Februar 2004 (BGBl. I S. 318)
- [19] http://www.bundestag.de/aktuell/hib/2003/2003_214/04.html
- [20] Statistisches Bundesamt, Schienenverkehrsunfallstatistik, Juni 2005
- [21] Schätzung der Gefahrguttransporte der Eisenbahn, der Binnen- und der Seeschifffahrt für zwei aktuelle Jahre sowie Untersuchung der Einbeziehung des Straßengüterverkehrs in das Schätzverfahren, Statistisches Bundesamt, Gruppe V C – Verkehr, Wiesbaden, 31.05.2004
- [22] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Sonderheft 2, Jahr 2004
- [23] 5. Lagebild Gefahrgut, Juli 2005, Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bundesamt für Güterverkehr; Download: <http://www.bmvbw.de>
- [24] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Dezember 2002
- [25] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Heft 12/2001
- [26] Bundesamt für Güterverkehr, „3 Beteiligte an Straßenverkehrsunfällen 2004“, UJ_35.pdf, Juli 2005, BAG