

**Untersuchung der Statistik
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"
des Statistischen Bundesamtes
aus dem Jahr 2006 im Vergleich zu den Vorjahren**

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

Berlin, im Juni 2009

**Untersuchung der Statistik
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"
des Statistischen Bundesamtes
aus dem Jahr 2006 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*

Inhalt

1. Hintergrund	1
2. Rechtsgrundlagen	2
3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, 1996-2006	3 3
4. Auswertung der Unfallzahlen	5
4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2006 (Umgang und Beförderung)	5 5
4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen	5
4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen	6
4.1.3 Sofort- und Folgemaßnahmen	7
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	17
4.2.3.1 Jahr 2006	17
4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2006	20
4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen	23
4.3 Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe	25
4.3.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen	25
4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung	27
4.3.3 Ursachen	30
4.3.3.1 Jahr 2006	30
4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen	35
4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen	37
4.3.4 Auswirkungsbetrachtungen	39
4.3.5 Gefahrgut	42
4.3.5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG	42
4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI	45
4.3.5.3 Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID	47
4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik	49
4.3.5.5 Gefahrgutunfälle nach Verkehrstatistikgesetz (Schiene)	52
4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2006	53
4.3.5.7 Relative Unfallhäufigkeit - Straße	55
4.3.5.8 Betrachtung von Schadensausmaßen bei Gefahrgutunfällen	58
4.3.5.9 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Freigestetzte Gefahrgutmenge bei Unfällen	60
5. Zusammenfassung der Ergebnisse	62
6. Empfehlungen	65
Quellen	72
Anhang	74

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 und dritte Bericht der BAM zu den Unfallzahlen von 2004 und 2005 folgten im Februar 2007 bzw. Mai 2008 [4], [5]. Der vorliegende vierte Bericht (Untersuchung von Unfallzahlen von 2006) enthält erstmalig eine Zusammenstellung einzelner Gefahrgutunfälle, deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt betrachtet werden.

2. Rechtsgrundlagen

Rechtsgrundlage für die Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen im Jahr 2006 ist das Umweltstatistikgesetz von 2005 (UstatG 2005) [6]². § 9 UStatG 2005 legt die Häufigkeit der Erhebung und die Erhebungsmerkmale fest:

§ 9 Erhebungen der Unfälle beim Umgang mit und bei der Beförderung von sowie der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

(1) Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht für die Entgegennahme der Anzeigen über die Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zuständigen Behörden jährlich, beginnend mit dem Berichtsjahr 2006, die Erhebungsmerkmale

1. Ort und Datum des Unfalls, hilfsweise Datum der Feststellung,
2. Art der Anlage, jeweils nach Verwendungszweck und den für die Bewertung des Unfalls vorgegebenen Standortgegebenheiten,
3. Ursache des Unfalls,
4. Art, Menge und maßgebende Wassergefährdungsklasse des ausgetretenen und wiedergewonnenen Stoffes,
5. Unfallfolgen,
6. Maßnahmen der Schadensbeseitigung.

(2) Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht für die Entgegennahme der Anzeigen über Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe und für die Beseitigung von Unfallfolgen zuständigen Behörden, jährlich, beginnend mit dem Berichtsjahr 2006, die Erhebungsmerkmale

1. Art des Beförderungsmittels und der Umschließung,
2. Ort und Datum des Unfalls, hilfsweise Datum der Feststellung,
3. Ursache des Unfalls,

² Bis zum Berichtsjahr 2005 galt das alte UStatG: Umweltstatistikgesetz vom 21. September 1994.

4. Art, Menge und maßgebende Wassergefährdungsklasse des beförderten, ausgetretenen und wiedergewonnenen Stoffes, unterteilt in Ladegut und Betriebsstoff des eingesetzten Fahrzeugs,
5. Unfallfolgen,
6. Maßnahmen der Schadensbeseitigung.

(3) Als Unfall im Sinne der Absätze 1 und 2 gilt das Austreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe.

(4) Die Erhebung erfasst bei den nach Landesrecht zuständigen Behörden für die Genehmigung von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die im Hinblick auf gesetzlich vorgesehene Überwachungsmaßnahmen besonders erfasst sind, alle fünf Jahre, beginnend mit dem Berichtsjahr 2009, die Erhebungsmerkmale

1. Art und Standort der Anlage, jeweils nach Verwendungszweck und den Standortgegebenheiten,
2. Bauart, Baujahr und Fassungsvermögen der Anlage,
3. Art und maßgebende Wassergefährdungsklasse des Stoffes.

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, 1996-2006

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 2006. Die Daten stammen aus den Veröffentlichungen des StBA.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Anzahl d. Unfälle insgesamt	2.481	2.785	2.665	2.630	2.620	2.514	2.357	2.023	2.340	2.292	2.175
Anzahl d. Unfälle Umgang	1.286	1.340	1.288	1.167	1.046	1.063	986	810	828	791	790
Anzahl d. Unfälle Beförderung	1.195	1.445	1.377	1.463	1.574	1.451	1.371	1.213	1.512	1.501	1.385
Menge freigesetztes Volumen [m ³] 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	9.513,0
Menge freigesetztes Volumen [m ³] 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	8.762,4
Menge freigesetztes Volumen [m ³] Beförderung	1.851,8	1.860	879,4	1.263,4	676	528,4	699,2	545,2	1.073,5	512,6	750,6

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nicht wiedergewonnenes 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	5.574,4
Nicht wiedergewonnenes 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	5.214,8
Nicht wiedergewonnenes Volumen [m ³] Beförderung	822,6	896,3	456,4	366,5	245,9	179,5	318,4	272,3	684,9	148,8	359,7

Tab. 1: Anzahl der Unfälle, Menge freigesetztes Volumen und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2006 [5], [7]

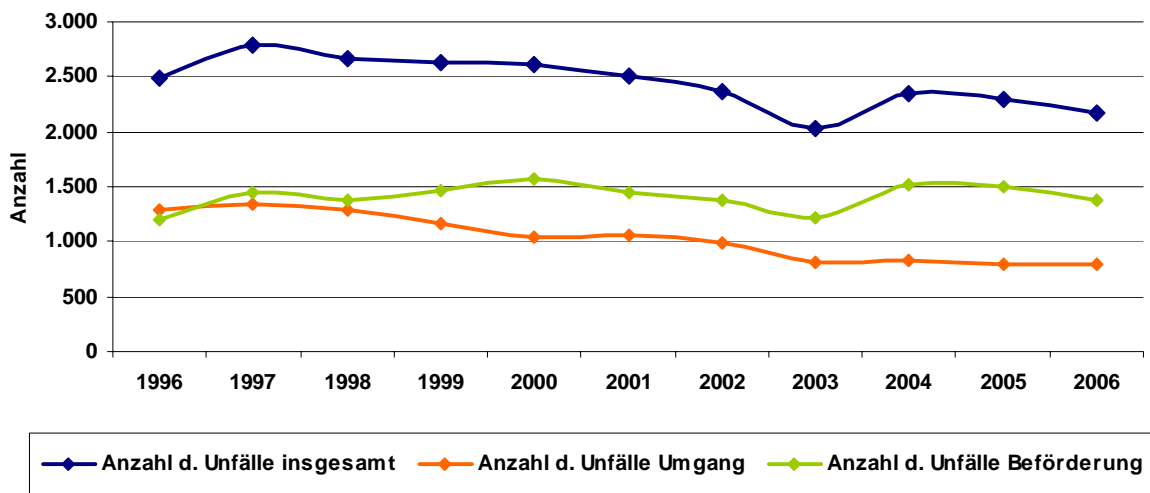


Abb. 1: Anzahl der Unfälle der Jahre 1996 bis 2006

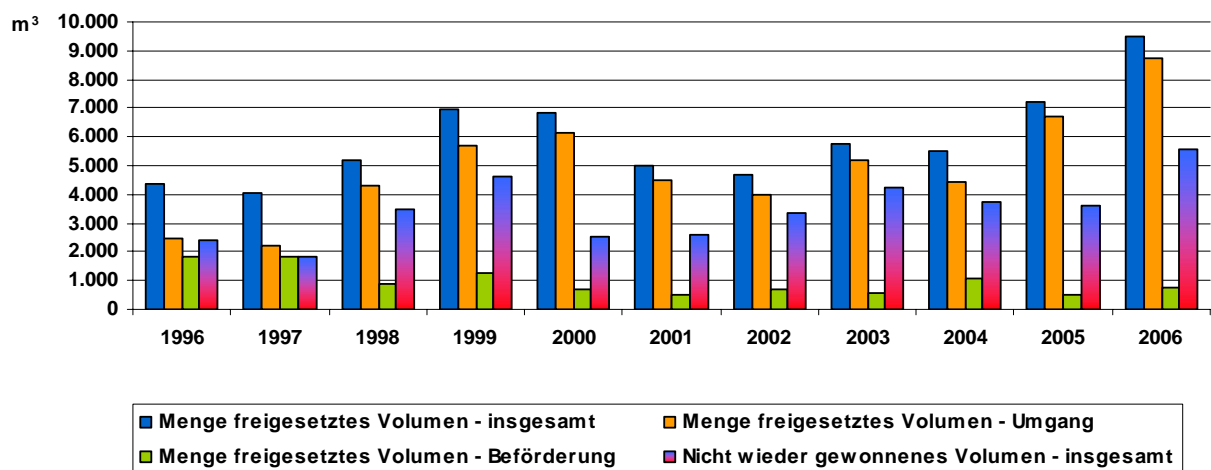


Abb. 2: Menge freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2006

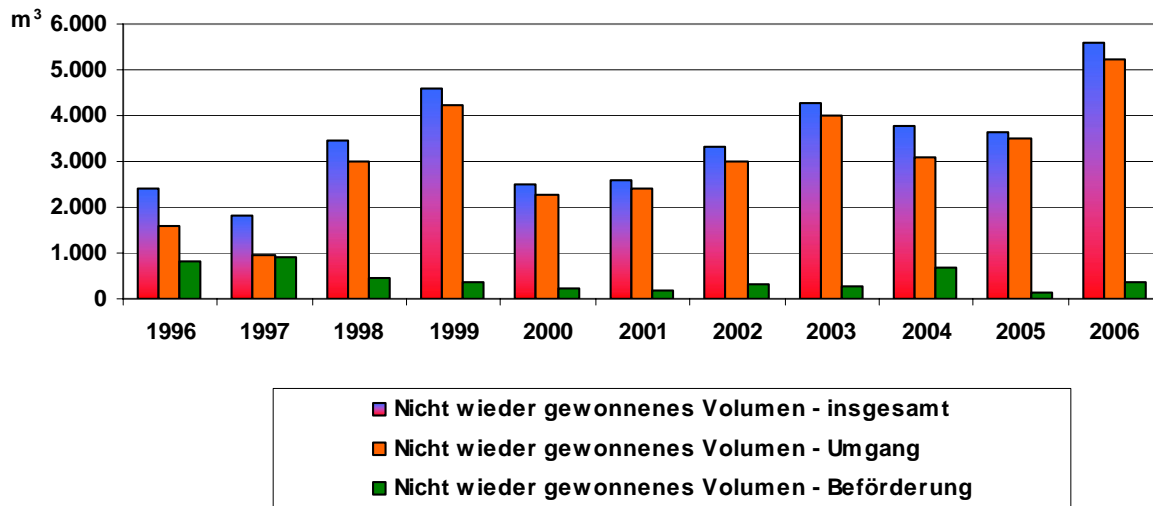


Abb. 3: Menge nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2006

4. Auswertung der Unfallzahlen

4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2006 (Umgang und Beförderung)

4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen

- Insgesamt bewegt sich die Anzahl aller gemeldeten Unfälle in 2006 im Vergleich zu den Vorjahren zwar auf gleichem Niveau (in 2006 5 % weniger Unfälle als in 2005). Allerdings sind im Vergleich zum Vorjahr 32 %, im Vergleich zu 2004 sogar 72 % mehr wassergefährdende Stoffe in die Umwelt gelangt. Von den 9.513 m³ freigesetzten wassergefährdenden Stoffen konnten 59 % nicht wieder gewonnen werden (in 2005: 50 %).
- Bei 1.032 der insgesamt 2.175 Unfälle handelt es sich um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (47 %; 2005: 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 2006 77 Unfälle mit JGS erfasst (Umgang: 70; Beförderung: 7). Dabei wurden 5.557,6 m³ freigesetzt, was 58 % der gesamten freigesetzten Menge ausmacht. Von dieser Freisetzungsmenge konnten 2.815,5 m³ (51 %) nicht wieder gewonnen werden. Im

Vergleich zum Vorjahr sind zwar 15 Unfälle mit JGS weniger passiert, dabei wurden aber 348,1 m³ bzw. 7 % mehr Stoffe freigesetzt (s. auch Abschnitt 4.2.2).

4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2006 bei 1.925 von insgesamt 2.175 Unfällen um Mineralölprodukte (89 %, in den beiden Vorjahren: 88 %). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass es sich in 1.032 Fällen um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt (s. auch Abschnitt 4.3.1). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt insgesamt 970,3 m³ (10 % der Gesamtfreisetzungsmenge; 2005: 12 %, 2004: 25 %, 2003: 16 %, die Vorjahre ebenfalls > 20 %). Davon wurden 438,9 m³ (45 %) nicht wieder gewonnen.
- In 2006 ereigneten sich 230 Unfälle in Wasserschutzgebieten (Umgang: 70, Beförderung: 160) sowie 110 Unfälle in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten (Umgang: 36, Beförderung: 74). Als neues, weiteres Erhebungsmerkmal wurde in den Erhebungsbogen der Unfallort „überschwemmungsgefährdetes Gebiet“ aufgenommen. Hier ereigneten sich 18 Unfälle (Umgang: 12, Beförderung: 6). Bei 311 dieser insgesamt 358 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt, wobei es sich dabei in 302 dieser 311 Fälle um Mineralölprodukte handelt. Im Vergleich zum Vorjahr wurden in Wasserschutzgebieten 41 Unfälle weniger, in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten 33 Unfälle mehr registriert.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 718,5 m³ wassergefährdende Stoffe (Umgang: 599,4 m³, Beförderung: 119,0 m³), da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Im Bereich der Anlagen war bereits 2004 und 2005 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 und 2005 ist auch wieder im Jahr 2006 festzustellen. Im Bereich der Beförderung hat sich der Anteil an nicht wieder gewonnenem Volumen in den genannten Gebieten im Vergleich zum Vorjahr um fast das 12fache erhöht (s. auch Abschnitt 4.3.4).
- Von der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge an JGS (2.815,5 m³) verblieben 58,1 m³ in Wasserschutzgebieten (hier: nur Zone III). Im Vorjahr waren es 390,5 m³.

Gegenüber dem Vorjahr ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an JGS insgesamt wieder erhöht (2005: 2.458,8 m³, 2004: 1.735,3 m³, 2003: 2.983,9 m³).

- Das Einzugsgebiet des Rheins ist mit 1.014 Unfällen wie im letzten Jahr auch am häufigsten betroffen (47 %), wieder gefolgt von der Elbe mit 443 Unfällen (20 %) und in 2006 an dritter Stelle von der Weser mit 288 Unfällen (13 %). Zu erklären wäre dies zumindest im Bereich des Rheins und der Elbe gegebenenfalls durch eine erhöhte Anlagen- und Transportdichte. Hierzu liegen allerdings keine Daten vor. Hinsichtlich des freigesetzten Volumens an wassergefährdenden Stoffen ist im Wassereinzugsgebiet der Weser im Vergleich zu den Vorjahren ein auffällig hoher Wert verzeichnet: 3.835,2 m³ (40 %; 2005: 598,7 m³; 2004: 181,9 m³; 2003: 212,6 m³). Konkrete Unfälle, die dafür verantwortlich sind, konnten nicht ermittelt werden. An zweiter Stelle steht das Einzugsgebiet Elbe mit 2.165,3 m³ (23 %), dann Donau mit 1.500,1 m³ (16 %), dicht gefolgt vom Rhein mit 1.440,9 m³ (15 %, s. o.). Im Gegensatz zu 2005 ist in 2006 nur ein vergleichsweise geringer Anteil an freigesetzten Volumen im Bereich „Küste und Meer“ erfasst: 127 Unfälle (2005: 169) mit 142,5 m³ (1 %; 2005: 1.119,6 m³).

4.1.3 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 2.175 Unfällen in 2006 wurden insgesamt 6.521 Sofortmaßnahmen ergriffen (Mehrfachnennungen sind bei der Erhebung möglich). Die häufigsten Maßnahmen waren wieder das Aufbringen von Bindemitteln sowie das Verhindern weiteren Auslaufens und weiteren Ausbreitens.

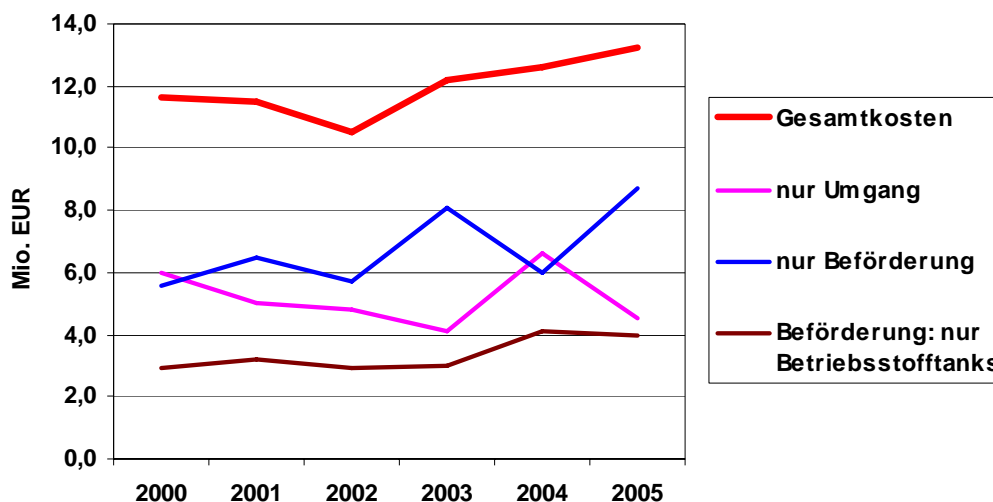
Bei der Erhebung der Folgemaßnahmen wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- 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 2006 wurden bei 2.047 von insgesamt 2.175 Unfällen Folgemaßnahmen ergriffen. In nur 128 Fällen (6 %) waren keine Folgemaßnahmen erforderlich. In 149 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 43.873 m³ verunreinigtes Material abgefahren (29 % mehr als im Vorjahr).

Seit dem Berichtsjahr 2006 werden Kosten(schätzungen) für Sofort- und Folgemaßnahmen nicht mehr erhoben. Tabelle 2 gibt daher nur 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
<i>Durchschnitt</i>	<i>11,9</i>	<i>5,2</i>	<i>6,8</i>	<i>3,3</i>



Tab. 2 und Abb. 4: Kosten [Mio. €, grob gerundet] für Sofort- und Folgemaßnahmen in den Jahren 2000 bis 2005 [5], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 2000 bis 2004]

Abbildung 4 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) betragen 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 [8]. Demnach wurden in Deutschland im Jahr 2004 1.238.920 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 19 g ff. WHG [9] 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 durchgeführt⁴. 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 [8]

- 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 2005 besonders große Freisetzungsmengen gemeldet. Tabelle 1 zeigt, dass dieser Trend auch im Jahr 2006 fortgesetzt wird, hier sogar mit außerordentlich großem Volumen. In den Jahren 2003 bis 2005 liegt durchschnittlich eine höhere Freisetzungsmenge pro Unfall vor als in den Jahren 2002

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

⁴ Nächstes Berichtsjahr der behördlichen Anlagenerhebung ist 2009. Dann gilt das Umweltstatistikgesetz von 2005 [6].

und 2001, da weniger Unfälle registriert wurden. In 2006 beträgt die Freisetzungsmenge pro Unfall 11,1 m³, was deutlich höher ist als in 2005 (8,4 m³) und mehr als doppelt so hoch als in 2004 (5,4 m³). In 2006 wurden 92 % der insgesamt erfassten Mengen von wassergefährdenden Stoffen (Anlagen und Beförderung) allein in Anlagen freigesetzt. Im Jahr 2005 waren es ebenfalls 93 %, 2004 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 5 und 6).

- Die Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe in Anlagen beträgt im Jahr 2006 40 %. 2001 waren es 47 %, 2002 25 %, 2003 23 %, 2004 31 % und 2005 48 %. Die Wiedergewinnungsrate ist somit wieder gesunken. Absolut gesehen ist in 2006 die nicht wieder gewonnene Menge an wassergefährdenden Stoffen verglichen mit den Jahren 2000 bis 2005 so hoch wie noch nie (5.214,8 m³).
- Die meisten der insgesamt 790 erfassten Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgten bei der Lagerung (545), gefolgt von „sonstigen Anlagen“ (89), HBV-Anlagen (76) sowie Abfüll- und Umschlaganlagen (43 und 37). Eine ähnliche Verteilung weist auch die Statistik der Jahre 2001 bis 2005 auf.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Anlagenart: Lagerung (mit JGS-Lagerung): 6.242,2 m³ (71,2 %), Abfüllanlagen: 37,1 m³ (0,4 %), Umschlaganlagen: 8,7 m³ (0,1 %), HBV-Anlagen: 802,6 m³ (9,1 %), sonstige Anlagen: 1.671,7 m³ (19,2 %), siehe hierzu auch Abbildung 5. Im Vergleich zum Vorjahr hat die freigesetzte Menge bei Unfällen in HBV-Anlagen trotz geringerer Unfallzahl stark zugenommen (2005: 328,8 m³), während die Freisetzungsmenge bei Lageranlagen wieder gesunken ist (781,9 m³, JGS-Unfälle hier nicht berücksichtigt). Ein besonders hoher Anstieg der Freisetzungsmenge gegenüber dem Vorjahr ist bei „sonstigen Anlagen“ festzustellen (2005: 109,5 m³).
- Bei 79 % aller Unfälle in Anlagen waren Mineralölprodukte beteiligt (2005: 76 %, 2004: 79 %), wobei deren Anteil am gesamten freigesetzten Volumen in Anlagen nur etwa 5,8 % beträgt (2005: 7 %, 2004: 22 %).

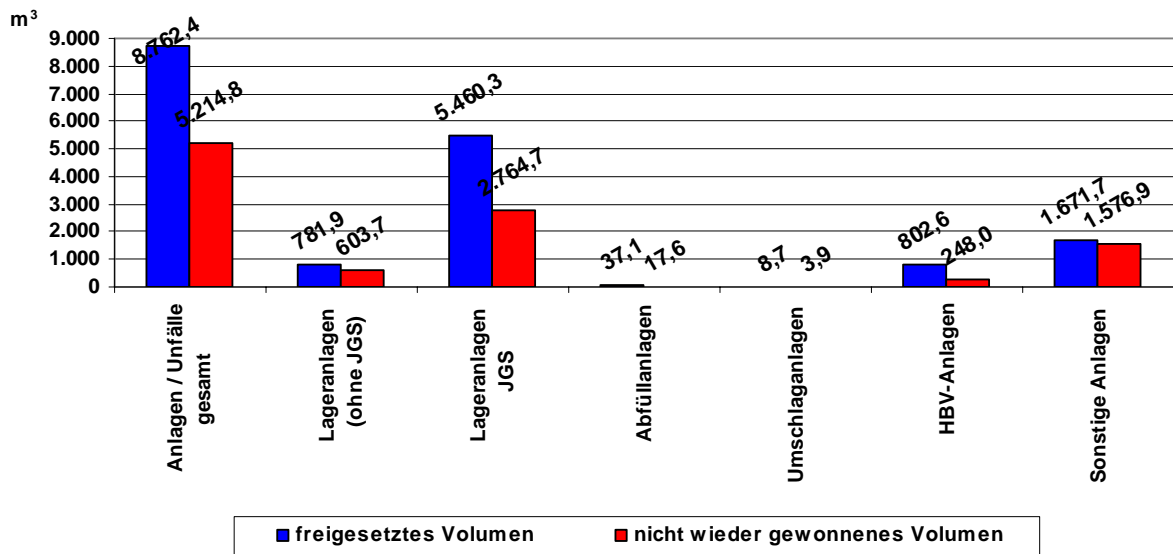


Abb. 5: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Anlagenart, 2006 [7]

- Von den insgesamt 77 Unfällen mit JGS sind im Jahr 2006 allein 70 bei der Lagerung erfolgt (die anderen 7 bei der Beförderung). Dabei wurden insgesamt 5.460,3 m³ JGS freigesetzt. Der Anteil beträgt 62 % der Gesamtfreisetzungsmenge beim Umgang in Anlagen. Die Anzahl der JGS-Unfälle ist im Vergleich zum Vorjahr zwar geringer, die dabei freigesetzte Menge allerdings größer. Die Darstellung in Abbildung 6 zeigt hier insgesamt eine deutliche Zunahme über die Jahre 2001 – 2006.

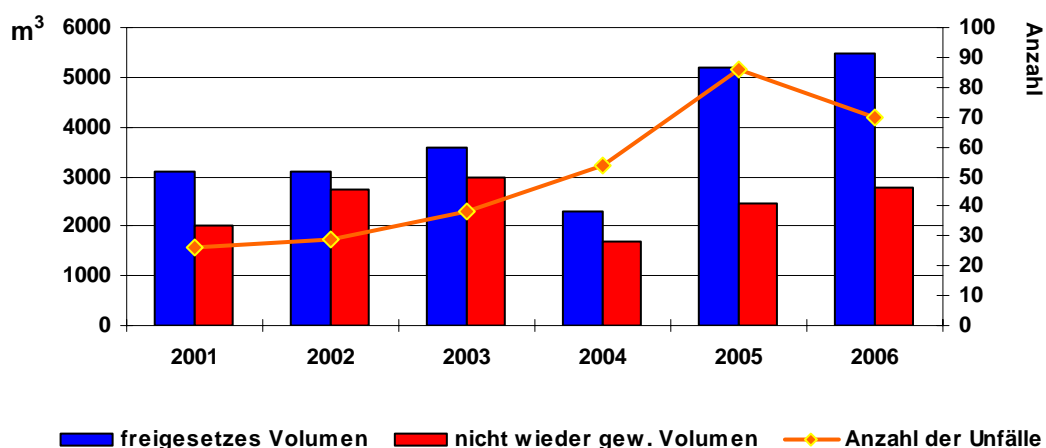
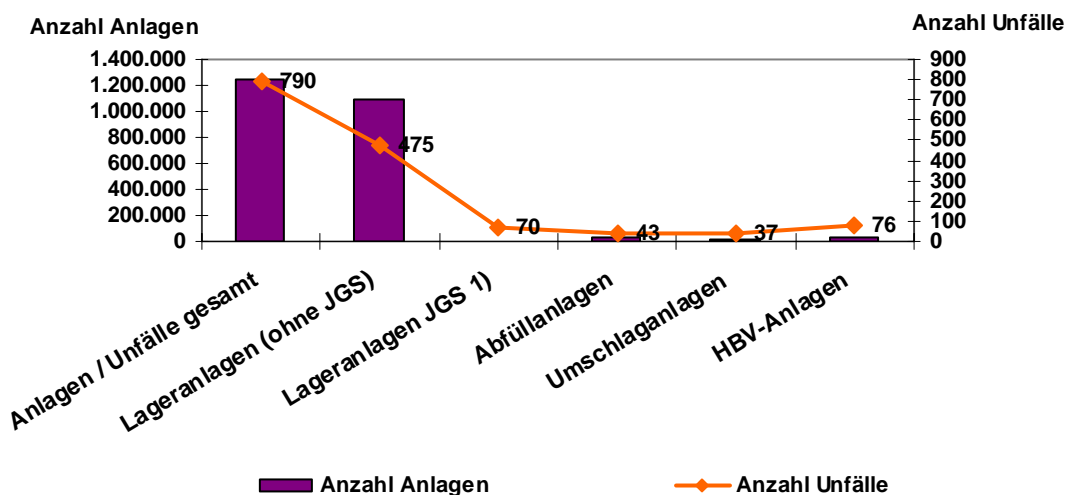


Abb. 6: Unfälle bei JGS-Lageranlagen, 2001 - 2006

- 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 relative Unfallhäufigkeit bei Umschlag- und HBV-Anlagen auf (s. auch Abbildung 7):

Lageranlagen:	$5,0 \times 10^{-4}$	(2005: $4,7 \times 10^{-4}$; 2004: $4,9 \times 10^{-4}$)
Abfüllanlagen:	$1,3 \times 10^{-3}$	(2005: $1,6 \times 10^{-3}$; 2004: $1,8 \times 10^{-3}$)
Umschlaganlagen:	$4,5 \times 10^{-3}$	(2005: $4,0 \times 10^{-3}$; 2004: $4,3 \times 10^{-3}$)
HBV-Anlagen:	$3,3 \times 10^{-3}$	(2005: $4,3 \times 10^{-3}$; 2004: $5,4 \times 10^{-3}$)

Bei den „sonstigen Anlagen“ handelt es sich um innerbetriebliche Rohrleitungen und Anlagen „ohne Angabe der Verwendung“ [8]. 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. 7: Anzahl der Anlagen und Anzahl der Unfälle bezogen auf Anlagenart, 2006 [7], [8]

- Werden die Unfälle der jeweiligen Anlagenart nach Wassergefährdungsklassen (WGK) betrachtet, zeigt sich, dass die häufigsten Unfälle bei Anlagen mit Stoffen der WGK 2 passieren (533 von 790 Unfällen, siehe Abbildung 8). Diese Häufigkeit ist nicht überraschend, da es sich bei 85 % der erhobenen Anlagen (s. Abschnitt 4.2.1) um Anlagen mit WGK 2 - Stoffen handelt [8]. Bei 136 Unfällen (einschließlich 70 JGS-Unfälle) wurde die WGK als unbekannt angegeben wurde. Das freigesetzte Volumen von WGK 1 -, 2 - und 3 - Stoffen beträgt insgesamt 1.240,9 m³, wovon allein 731 m³ auf WGK 3-Stoffe fallen (59 %, siehe Abbildung 9). Die Anzahl der Unfälle in WGK 3 –

Anlagen ist dabei relativ gering (54). Betroffen hiervon sind insbesondere HBV-Anlagen (freigesetzte WGK 3 – Stoffe: 700,5 m³). Seit dem Berichtsjahr 2006 wird bei der Erhebung der Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen das Merkmal „Gefährdungsstufe“ nach den Anlagenverordnungen der Länder (VAwS⁵) nicht mehr erfasst.

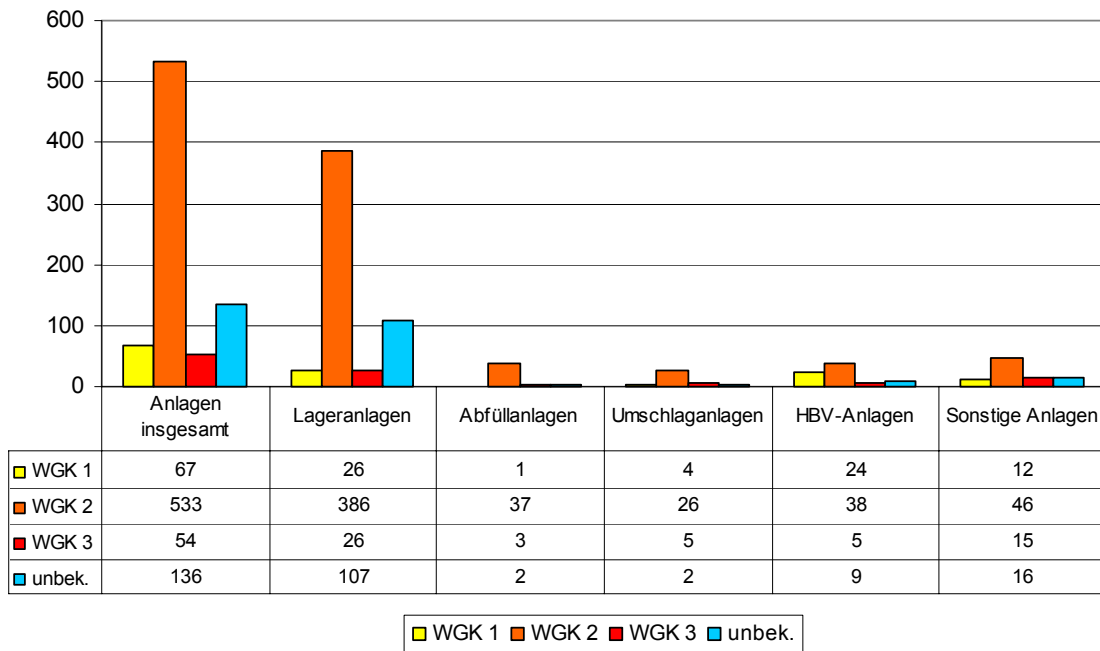


Abb. 8: Anzahl der Unfälle nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2006 [7]

⁵ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

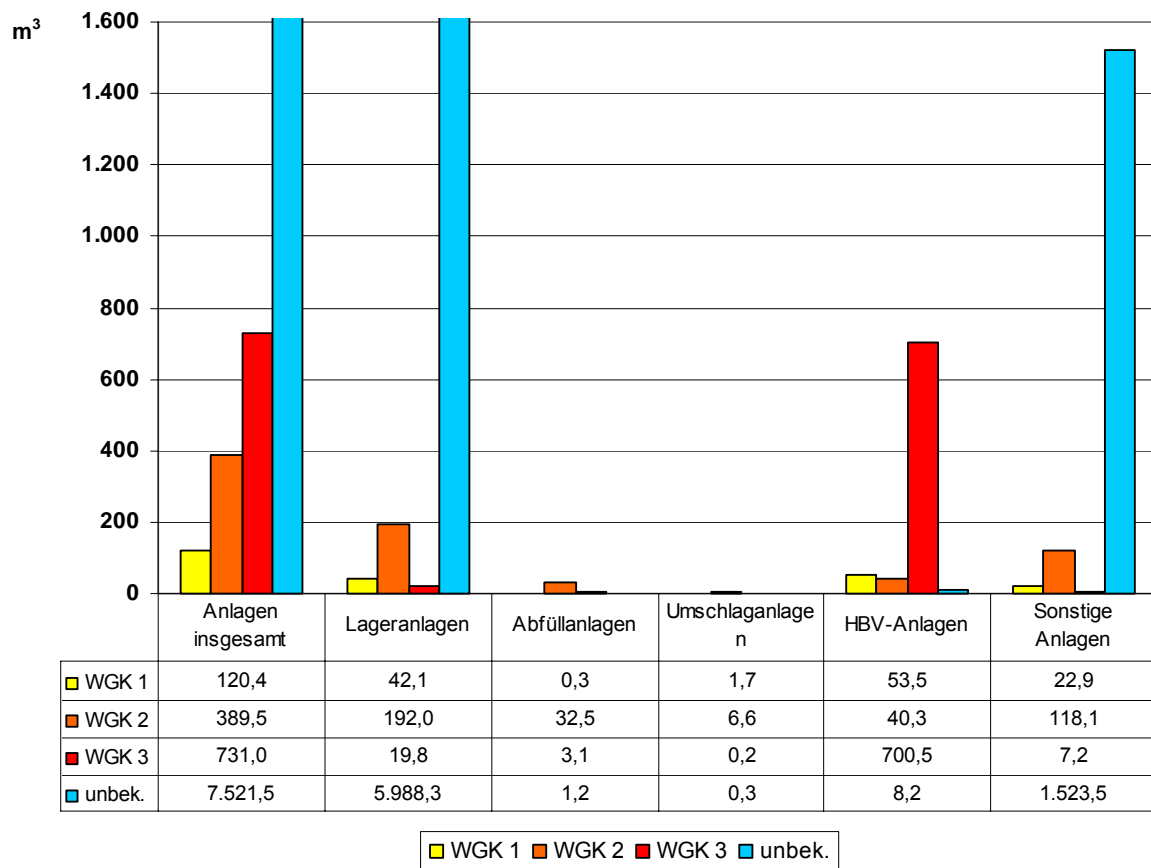
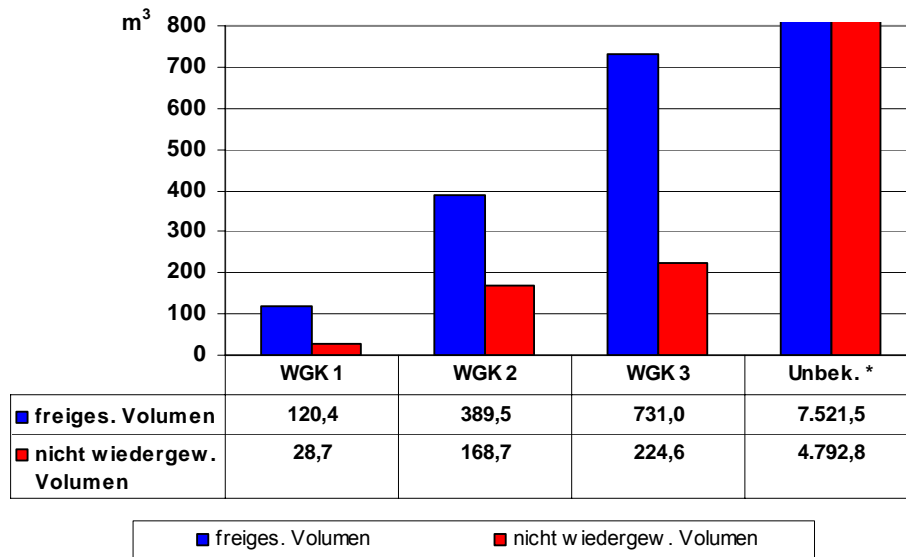


Abb. 9: Freigesetztes Volumen nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2006 [7]

- Hinsichtlich des freigesetzten Volumens ist auffällig, dass teilweise relativ geringe Wiedergewinnungsraten erzielt werden. Das ist vor Allem bei Anlagen zum Umgang mit Stoffen der WGK 2 und 3 bemerkenswert, da an diese gemäß den Anlagenverordnungen der Bundesländer grundsätzlich hohe Sicherheitsanforderungen gestellt werden (WGK 3: Wiedergewinnungsrate 69 %, WGK 2: 57 %, s. Abbildung 10).



* enthält auch JGS

Abb. 10: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Wassergefährdungsklassen, 2006 [7]

- Die meisten Unfälle beim Umgang erfolgten im Jahr 2006 in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen. In diesen drei Bundesländern wurden 49 % aller Unfälle erfasst. In den Vorjahren 2001 bis 2005 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 Nordrhein-Westfalen (2.240,1 m³), Bayern (1.835,4 m³) und Thüringen (1.605,6 m³) auf. In Sachsen wurde ebenfalls ein relativ großes Freisetzungsvolumen (1.046,8 m³) erfasst. In Thüringen wurden durchschnittlich die größten Unfälle verzeichnet: 123,5 m³ / Unfall. Wie auch im Vorjahr könnte es sich bei dem relativ großen Auslaufvolumen in Thüringen bei relativ wenigen Unfällen (13) größtenteils um JGS handeln. In den Jahren 2000 bis 2005 wurden ebenfalls jeweils in einem Bundesland besonders hohe Auslaufmengen erfasst, die dort auch meist auf wenige größere Unfälle mit JGS zurückzuführen waren. Dies kann für 2006 neben Thüringen auch für z. B. für Sachsen, Bayern und Nordrhein-Westfalen (s. o.) vermutet werden.

4.2.3 Ursachen

4.2.3.1 Jahr 2006

- Aufgrund der gemeldeten Zahlen zeichnet sich im Jahr 2006 Materialversagen⁶ als Hauptunfallursache ab (310 Unfälle; 39 %), gefolgt von menschlichem (Fehl-)Verhalten⁷ (251 Unfälle; 32 %) und „Sonstiges/ungeklärt“ (229 Unfälle; 29 %), s. auch Tabelle 4 und Abbildung 11. In den Jahren 2004 und 2005 wurde als Hauptunfallursache menschliches (Fehl-)Verhalten festgestellt.
- 545 oder 69 % der Anlagenunfälle ereigneten sich bei der Lagerung. Ursache hierfür waren in 165 Fällen (30 %) menschliches Fehlverhalten und in 227 Fällen (42 %) Materialversagen (JGS-Anlagen sind mitberücksichtigt). Im Vergleich zu den Vorjahren hat sich der Ursachenanteil „Materialversagen“ besonders bei Lageranlagen stark erhöht (2005: 33 %).
- Bei den Abfüll- und Umschlaganlagen liegt die Hauptunfallursache beim menschlichen Fehlverhalten: 45 %. Hier ist in 2006 ein Rückgang im Vergleich zum Vorjahr festzustellen (2005: 51 %). Auf die Kategorie „Material“ fallen 36 %.
- Bei den HBV-Anlagen ist die Hauptunfallursache in 2006 „Sonstiges / ungeklärt“ (43 %). In den drei Vorjahren dagegen lag die Hauptunfallursache bei „Verhalten“ (2005) und in der Kategorie „Material“ (2003, 2004), s. auch Abschnitt 4.2.3.2.
- Bei den 70 Unfällen in Zusammenhang mit der JGS-Lagerung wurde in 30 Fällen „Verhalten“ registriert, in 21 Fällen die Kategorie „Material“ und 19 Mal „Sonstiges / Ursache ungeklärt“.
- Tabelle 4 und Abbildung 11 stellen den prozentualen Anteil der betroffenen Ursachenkategorien bei den Unfällen in Anlagen dar.

⁶ „Material“: Korrosion metallischer Anlagenteile; Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen; Versagen von Schutzeinrichtungen; Sonstige Materialursache;

⁷ Ab dem Berichtsjahr 2006 wird bei der Erhebung der Unfallursache „Verhalten“ nicht weiter differenziert. Bis 2005 wurde bei der Unfallursache „Verhalten“ differenziert zwischen: Bedienungsfehler beim Füllen / andere; Montagefehler; mechanische Beschädigung / Kollision;

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Anlagen insgesamt (790)	32	39	29
Lagerung insgesamt (545)	30	42	28
Lagerung nur JGS (70)	43	30	27
Abfüllen + Umschlagen (80)	45	36	19
HBV (76)	25	32	43
Sonstige (89)	35	34	31

Tab. 4: Unfallursachen [%] beim Umgang, 2006 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]

- Ein Vergleich zu 2005 zeigt, dass außer bei HBV-Anlagen der Anteil an „sonstiger oder ungeklärter“ Ursache abgenommen hat. Bei allen Anlagenarten außer bei HBV-Anlagen ist in 2006 ein teilweise stark erhöhter Anteil im Ursachenbereich „Material“ festzustellen. Bei JGS-Lageranlagen, Abfüll- und Umschlaganlagen sowie sonstigen Anlagen liegt dieser Anteil aber immer noch unter dem Ursachenanteil „Verhalten“.

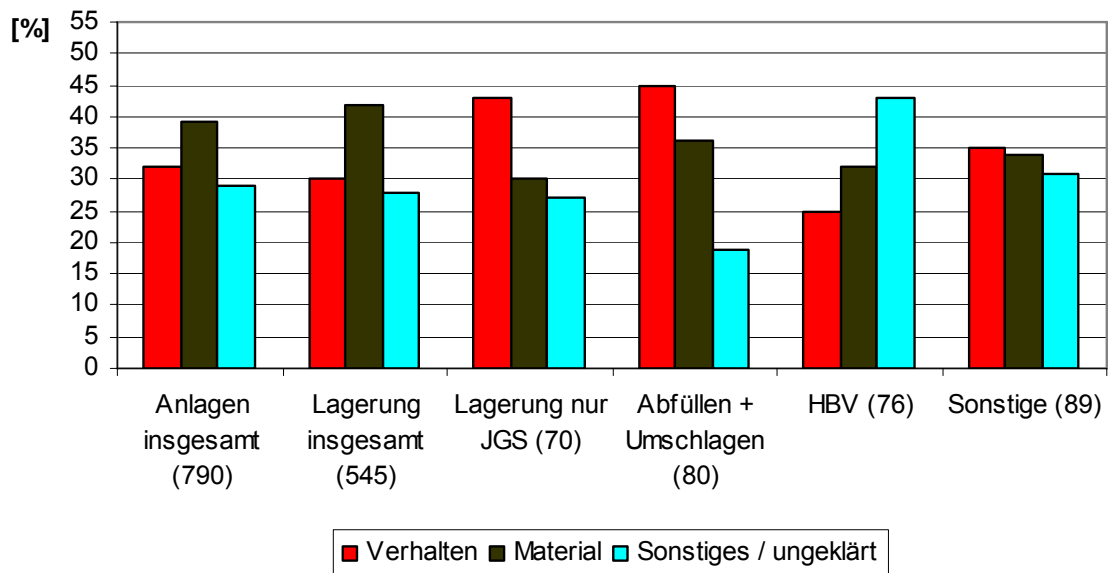


Abb. 11: Unfallursachen nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges [7]

- 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 (310)	15	11	33	41
Lagerung ohne JGS (206)	15	10	37	38
Lagerung nur JGS (21)	4,7	9,5	42,9	42,9
Abfüllen + Umschlagen (29)	6,9	10,3	41,4	41,4
HBV (24)	16,7	25	8,3	50
Sonstige (30)	23,3	13,3	10	53,4

Tab. 5: Unfallursache „Material“ [%] beim Umgang, 2006 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [7]

- Innerhalb der Kategorie „Material“ kam es bei der Lagerung in 85 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen (37 %, hier: einschließlich JGS-Anlagen). Insgesamt kann festgestellt werden, dass bei allen Anlagentypen das Versagen von Schutzeinrichtungen wie auch schon in 2005 eine große Rolle als Unfallursache spielt, s. auch Abbildung 12. Nicht näher definierte „sonstige Materialursachen“ haben in 2006 allerdings einen noch größeren Anteil (teilweise > 50 %).

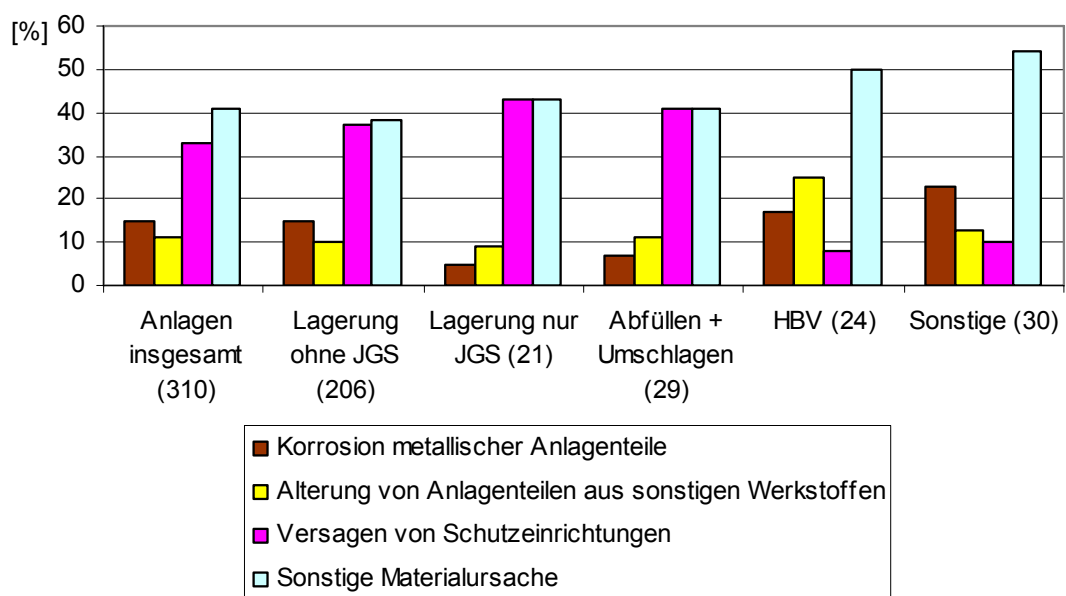


Abb. 12: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2006 [7]

- Bei der JGS-Lagerung kam es in der Kategorie „Material“ in 9 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen. Weitere 9 Fälle sind unter „sonstige Materialursache“ registriert. In 2 Fällen führte die Alterung von Anlagenteilen aus nicht metallischen Werkstoffen zum Unfall. Bei 1 Unfall war die Korrosion metallischer Anlagenteile die Unfallursache.

4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2006

- Die Zeitreihen der Unfallursachen von 1998 bis 2006 (s. Tabelle 6 und Abbildung 13) 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 (außer 2006, s. Fußnote 7) 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 Anlagenteile	Alterung von Anlagenteilen aus sonst. Werkstoffen	Versagen von Schutzeinrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler		Mechanische Beschädigung/Kollision
								Beim Füllen	andere			
Anlagen insgesamt												
2006	790	310	46	35	102	127	251					229
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 (insgesamt)												
2006	545	227	33	22	85	87	165					153
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
Lageranlagen (nur JGS)												
2006	70	21	1	2	9	9	30					19
2005	86	25	2	7	11	5	34	8	17	8	1	27
2004	54	18	-	7	7	4	21	8	11	1	1	15
2003	38	12	1	3	2	6	18	5	9	3	1	8
2002	29	6	-	1	3	2	14	4	7	1	2	9
2001	26	7	1	3	1	2	7	1	5	1	-	12
Abfüll- und Umschlaganlagen												
2006	80	29	2	3	12	12	36					15
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												
2006	76	24	4	6	2	12	19					33
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 2006 [7] (Unfälle bei JGS-Anlagen werden erst seit 2001 gesondert ausgewiesen)

- Bei Lager-, Abfüll- und Umschlaganlagen ist in allen betrachteten Jahren – außer bei Lageranlagen in 2006 - die Hauptunfallursache im Bereich „Verhalten“ zu finden (größtenteils „Bedienungsfehler“). Bei den Lageranlagen liegt in 2006 erstmalig seit 1998 der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Material“. Bei den HBV-Anlagen war dies auch schon in den Vorjahren der Fall. Auch wenn die Anzahl im Jahr 2006 den niedrigsten Stand hat, ist nach wie vor auffällig, 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).

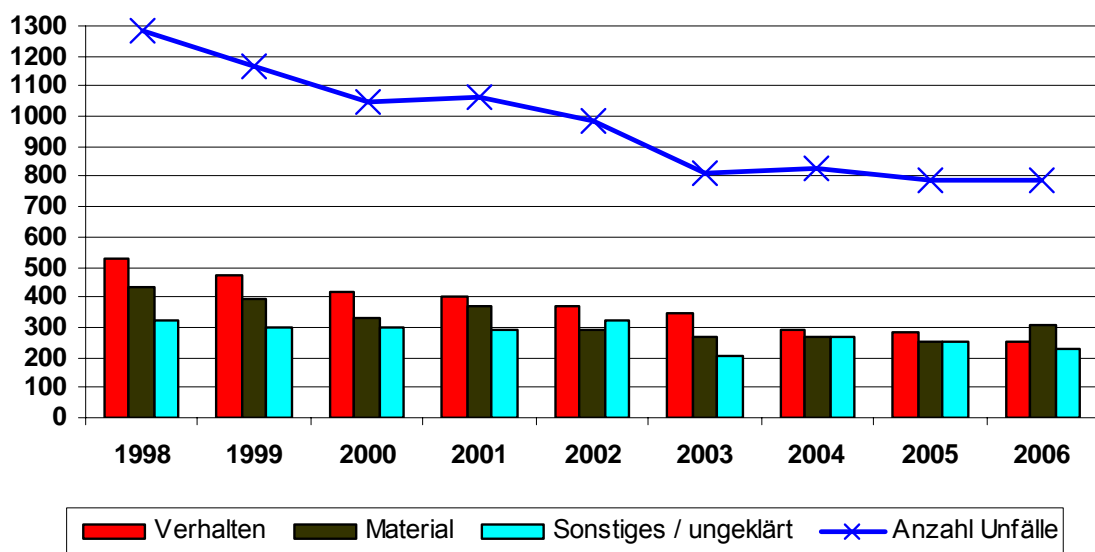


Abb. 13: Anzahl der Unfälle beim Umgang insgesamt und nach Ursachenkategorien in den Jahren 1998 bis 2006, hier: alle Anlagenarten [7]

4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2006 bei 625 von insgesamt 790 Unfällen um Mineralölprodukte (79 %). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 511,8 m³ (6 % der Gesamtfreisetzungsmenge in Anlagen einschließlich JGS-Anlagen, 15 % ohne JGS-Anlagen). Davon wurden 219,5 m³ nicht wieder gewonnen. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Freisetzungsmengen an Mineralölprodukten wieder eine Zunahme zu verzeichnen, allerdings ist der Anteil am Gesamtfreisetzungsvolumen in Anlagen (ohne JGS) viel geringer (2005: 33 %). Die Menge der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge liegt bei 43 % (2005: 50 %, 2004: 63 %).
- Im Jahr 2006 fällt auf, dass eine verhältnismäßig große Menge an WGK 3 – Stoffen freigesetzt wurde: 731 m³ (2005: 345,2 m³, 2004: 37,5 m³, 2003: 37,4 m³), wovon nur 29,1 m³ Mineralölprodukte waren. Von diesen 731 m³ konnten 224,6 m³ (31 %) nicht wieder gewonnen werden.
- Insgesamt sind im Jahr 2006 70 Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I – III), in denen sich insgesamt ca. 207.138 Anlagen⁸ befinden. 65 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). 48 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. In 93 dieser insgesamt 118 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt. Hier ist im Vergleich zum Vorjahr wieder eine Zunahme der Unfallhäufigkeit zu verzeichnen (2006 [ohne „überschwemmungsgefährdetes Gebiet“, da dieses in den Vorjahren nicht erfasst wurde]: 82 von 106, 2005: 71 von 109, 2004: 91 von 119 Unfällen mit Stoffen der WGK 2 oder 3).
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 600 m³ wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Die größte Menge an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen in

⁸ 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 [8] nicht mehr enthalten.

Schutzgebieten verblieb in 2006 in „sonstigen schutzwürdigen Gebieten“, was z. B. Naturschutzgebiete sein können. Die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten ist im Vergleich zu 2005 etwa gleich. Insgesamt gibt es über die Jahre hier eine stark zunehmende Tendenz (s. Tabelle 7).

	Summe nicht wieder-gew. Volumen in Schutz-gebieten	Wasserschutzgebiet				Heilquell-enschutz-gebiet	Über-schwem-mungs-gebiet	Über-schwem-mungsge-fährdetes Gebiet	Sonstig-es schutz-würdiges Gebiet
		Zusam-men	Zone I	Zone II	Zone III				
2006	600,0	86	0,1	0,0	85,9	0,9	2,2	0,6	510,3
2005	593,6	407,6	0,0	0,1	407,5	0,8	184,6	-	0,6
2004	553,2	458,8	0,2	30,5	428,1	0,3	92,3	-	1,8
2003	104,5	60,2	-	0,0	60,1	2,1	42,1	-	0,1
2002	129,7	115,7	-	107,2	8,5	3,1	2,0	-	8,9
2001	86,9	76,8	-	4,0	72,8	1,5	5,2	-	3,4
2000	49,7	33,5	-	0,6	32,9	-	0,1	-	16,1
1999	114,2	39,0	-	3,7	35,4	-	43,3	-	31,9
1998	143,7	137,9	0,0	20,8	117,1	0,1	3,0	-	2,7

Tab. 7: Nicht wieder gewonnenes Volumen [m³] nach Unfällen beim Umgang in verschiedenen Schutzgebieten in den Jahren 1998 bis 2006 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2005]

- Bei den Unfällen beim Umgang kam es in 386 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (288 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 534 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (2005: 546 Fälle). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei den Gewässerverunreinigungen (Oberflächengewässer, Grundwasser) wurden in 191 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. 2006 kam es in 25 Fällen zum Fischsterben (2005 in 31, 2003 und 2004 in 24 Fällen).

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 2006 wieder etwas niedriger als in 2005 und 2004 (2006: 1.385; 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 2006 im Vergleich zu 2005 um 46 % größer (2006: 750,6 m³; 2005: 512,6 m³; 2004: 1.073,5 m³), vgl. Tabelle 1.
- Bei der Wiedergewinnungsrate der freigesetzten wassergefährdenden Stoffen bei der Beförderung hat sich der positive Wert des letzten Jahres (71 %) nicht wiederholt: Die Wiedergewinnungsrate liegt in 2006 bei nur 52 % (2004: 36 %; 2003: 50 %; 2002: 54 %; 2001: 66 %; 2000: 64 %).
- Beim überwiegenden Teil (94 %) handelt es sich wieder um Unfälle mit Straßenfahrzeugen, 1,5 % entfallen auf das Transportmittel Eisenbahn, 3,5 % auf Schiff, knapp 1 % auf Rohrfernleitungen und sonstige Beförderungsmittel.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Beförderungsart: Straßenfahrzeuge: 534,2 m³ (71,2 %), Eisenbahn: 8,3 m³ (1,1 %), Schiff: 77,7 m³ (10,4 %), Rohrfernleitungen: 128,9 m³ (17,1 %), sonstige Beförderungsmittel: 1,6 m³ (0,2 %), siehe Abbildung 13. Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zu den Jahren 2000 bis 2005 bei dem Verkehrsträger Eisenbahn kleiner (außer 2001: 7,9 m³). Bei Straßenfahrzeugen ist in 2006 gegenüber 2000 bis 2005 insgesamt die größte Freisetzungsmenge festgestellt worden. Bei den Rohrfernleitungen wurde ebenfalls eine vergleichsweise hohe Auslaufmenge registriert (2005: 30,5 m³; in den Jahren davor maximal 0,3 m³).
- Wie etwa auch etwa in den Vorjahren handelt es sich bei 75 % der Beförderungsunfälle um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (2005 und 2004: 78 %; 2003: 76 %; 2002: 74 %; 2001: 73 %; 2000: 72 %). Bei den 1.032 Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks wurden insgesamt 246,4 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was im Jahr 2006 33 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung ausmacht (2005: 40 %; 2004: 18 %).

- Die Anzahl der anderen Beförderungsunfälle (als mit ausschließlich Betriebsstofftanks) bewegt sich mit 353 in etwa im gleichen Bereich wie in den Vorjahren (2005: 325; 2004: 338; 2003: 292; 2002: 350; 2001: 387; 2000: 444). Bei diesen Unfällen wurden insgesamt 504,2 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was einen starken Anstieg insbesondere im Vergleich zum Vorjahr bedeutet (2005: 308,6 m³), sich aber im Vergleich zu den Jahren 2000 bis 2003 auf ähnlichem Niveau bewegt (2003: 354,1 m³; 2002: 525,4 m³; 2001: 358,9 m³; 2000: 510,3 m³; Ausnahme 2004: 881,2 m³). Von diesen 353 Unfällen können in der Statistik des StBA 71 als reine Gefahrgutunfälle identifiziert werden (s. Abschnitt 4.3.5.1).
- In 2006 wurden 5 Unfälle an Rohrfernleitungen erfasst. Das freigesetzte Volumen wird mit 128,9 m³ angegeben (3 Unfälle, 98 m³ mit Stoffen der WGK 1; 2 Unfälle, 30,9 m³ mit Stoffen der WGK 2; nicht wieder gewonnenes Volumen: 128,9 m³). Konkrete Informationen zu diesen Unfällen, insbesondere zu den 3 relativ großen Unfällen mit Freisetzungsvolumina von mindestens 32 m³, konnten nicht ermittelt werden. Im Ausschuss für Rohrfernleitungen des BMU (AfR) wurde sogar von einem Unfall mit einem Freisetzungsvolumen von allein 450 m³ berichtet (18.04.2006, Wilhelmshaven, Ölferrleitung der Industrieverwaltungsgesellschaft Logistik mbH). Die Diskrepanzen zur Statistik konnten nicht geklärt werden.

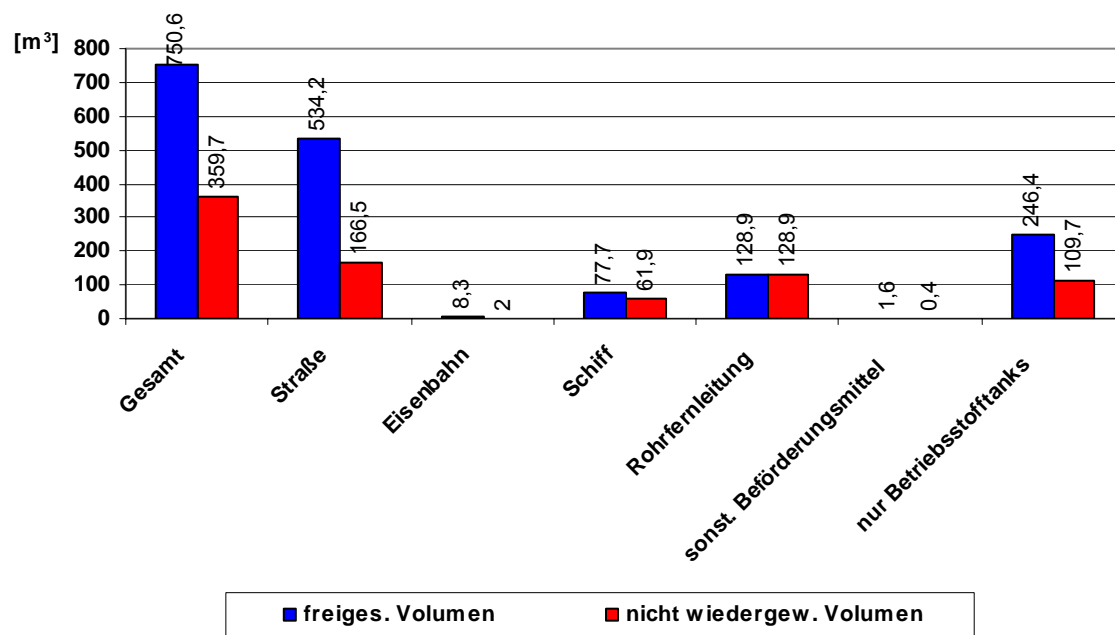


Abb. 14: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Beförderungsart, sowie bei Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks, 2006 [7]

- Bei den Schiffsunfällen waren 38 Binnenschiffe und 11 Seeschiffe beteiligt, wobei 56,5 m³ wassergefährdende Stoffe bei Unfällen mit Binnenschiffen und 21,2 m³ bei Unfällen mit Seeschiffen freigesetzt wurden. Sowohl bei den Binnenschiffen als auch bei den Seeschiffen ist die Freisetzungsmenge gegenüber dem Vorjahr wieder stark angestiegen.
- Wie auch in den Jahren 2004 und 2005 erfolgten die meisten Unfälle bei der Beförderung im Jahr 2006 in den Bundesländern Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Sachsen. In diesen vier Bundesländern wurden insgesamt 55 % aller erfassten Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen registriert. Auch in den Jahren 2001 bis 2003 gehörten die Bundesländer Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen zu den Ländern mit der höchsten Unfallzahl⁹. Hinsichtlich der beförderten Gefahrgüter wurde in den drei genannten Bundesländern im Vergleich zu den anderen Bundesländern die größte Menge befördert (z. B. NRW: 29.557.000 t [29]).
- Hinsichtlich des erfassten freigesetzten Volumens in den einzelnen Bundesländern fällt bei den Beförderungsunfällen auf, dass in 2006, wie auch schon in den Vorjahren, in Baden-Württemberg zwar eine relativ hohe Anzahl an Unfällen erfasst wurde (258; 19 %), das freigesetzte Volumen dabei aber insgesamt vergleichsweise gering ist (35,7 m³; 0,1 m³/Unfall)⁸. Im umgekehrten Sinne auffällig sind im Vergleich dazu andere Bundesländer, z. B. Hamburg mit einem freigesetzten Volumen von 3 m³ pro Unfall bei 8 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 23 in Abschnitt 4.3.5.6):
Straßenverkehr: 2006 sind ca. 74 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet. Sowohl im Hinblick auf diesen Anteil (2005: 72 %) als auch auf die absoluten Transportmengen ist gegenüber 2005 eine Zunahme festzustellen [10]¹⁰;
Eisenbahn: 2006 sind ca. 64 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet. Die Menge der transportierten Gefahrgüter insgesamt hat gegenüber 2005 zugenommen, der Gefahrgutklasse-3-Anteil daran ist in 2006 aber geringer [11]⁸.

⁹ Die Gründe für die auffälligen Zahlen in den genannten Bundesländern (z. B. erhöhtes Verkehrsaufkommen in diesen Bundesländern, genauere Unfallfassung) konnten nicht ermittelt werden.

¹⁰ Güterverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Gefahrgut 2006 (gerundet): 126.641 x 10³ t, davon 93.354 x 10³ t Gefahrklasse 3 [10]; Eisenbahn, Gefahrgut 2006: 57.828 x 10³ t, davon 37.010 x 10³ t Gefahrklasse 3 [11].

- Im Folgenden werden speziell die Unfälle bei der Beförderung betrachtet, bei denen Mineralölprodukte beteiligt sind. In Tabelle 8 sind Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks in den ersten vier Spalten **nicht** berücksichtigt. In Spalte 5 werden sie zum Vergleich gesondert angegeben:

	Menge freigesetztes Volumen insgesamt* [m ³]	Menge freigesetztes Volumen nur Mineralölprodukte [m ³]	Anzahl der Unfälle insgesamt*	Anzahl der Unfälle, nur Mineralölprodukte	Anzahl / Menge freigesetztes Volumen [m ³] 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
2006	504,2	212,1 (42 %)	353	268 (76 %)	1.032 / 246,4

*alle wassergefährdenden Stoffe + JGS

Tab. 8: Unfälle mit Mineralölprodukten bei der Beförderung: Anzahl und freigesetzte Menge nach Jahren [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2005]

- Tabelle 8 zeigt, dass sowohl die Anzahl der Unfälle als auch das freigesetzte Volumen bei Beförderungsunfällen mit Mineralölprodukten seit 1998 insgesamt zurückgegangen sind (Ausnahme: 2000). Seit 2004 ist wieder ein Anstieg erfolgt (s. Abbildung 15 und 16).

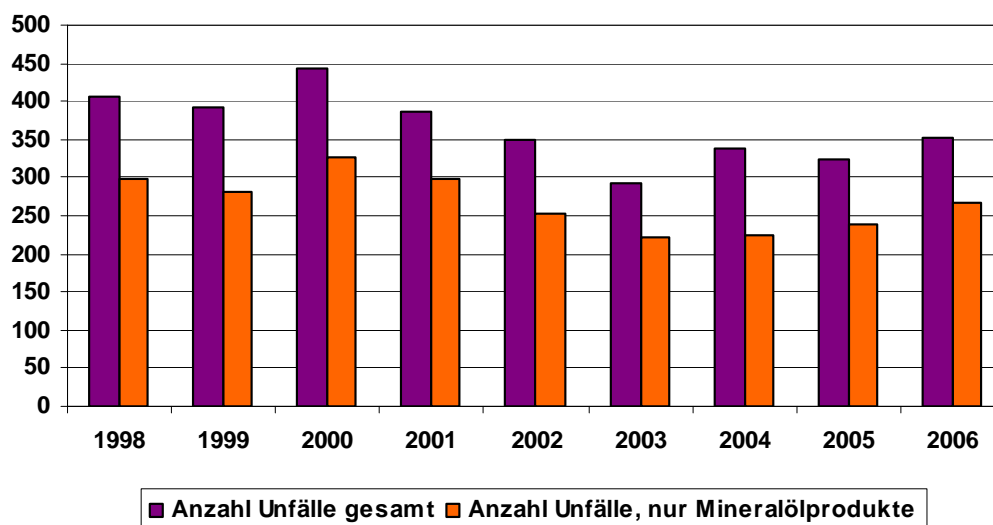


Abb. 15: Anzahl aller Beförderungsfälle im Vergleich zur Anzahl der Beförderungsunfälle nur mit Mineralölprodukten von 1998 bis 2006 [7]; Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2005]

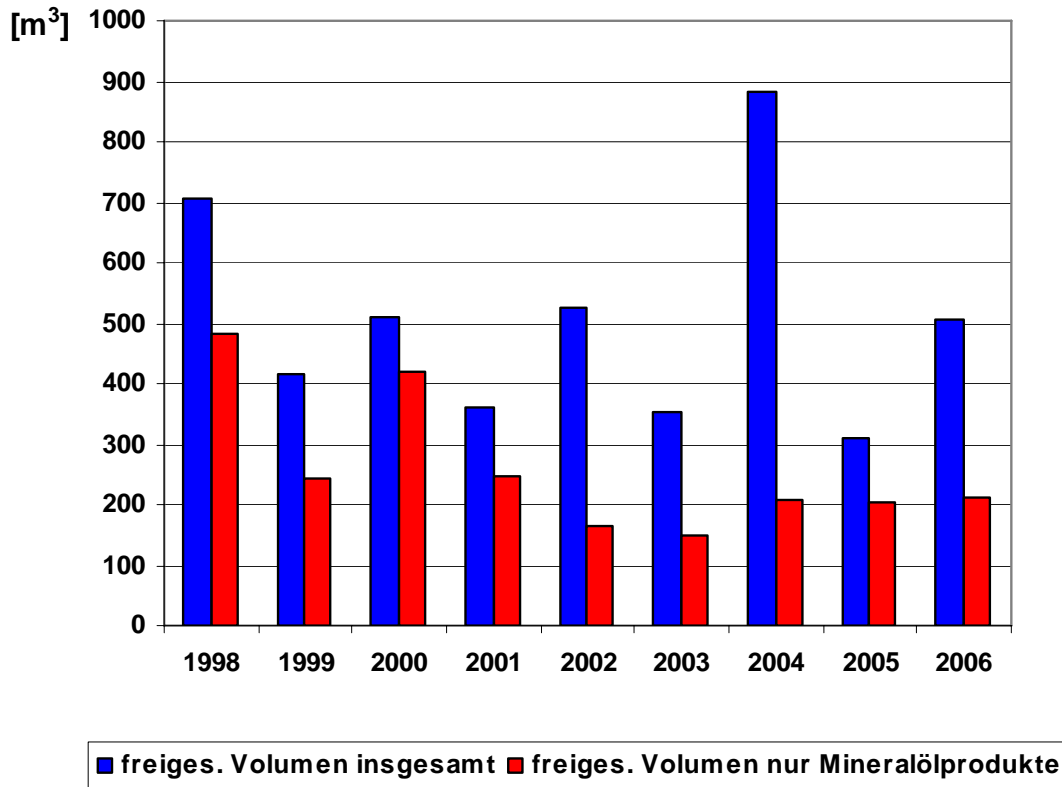


Abb. 16: Gesamtes freigesetztes Volumen und Volumen der freigesetzten Mineralölprodukte von 1998 bis 2006 [7], Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2005]

- Der Anteil der Unfälle mit Mineralölprodukten an der Gesamtanzahl der Beförderungsunfälle (Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks hier wieder ausgenommen) beträgt in den Jahren 1998 bis 2006 in etwa gleichbleibend um die 70 % (s. Tabelle 8). Der Anteil der freigesetzten Menge hat in 2005 zugenommen (von etwa 20 – 40 % in den Jahren 2002 – 2004 auf 66 % in 2005), in 2006 liegt er wieder bei 42 %. Absolut betrachtet ist die Freisetzungsmenge in 2006 gegenüber dem Vorjahr jedoch stark erhöht. Die Annahme in der Statistikauswertung 2005, dass die Unfallzahlen der Jahre 1998 bis 2005 ein Hinweis auf eine in den letzten Jahren verbesserte Beschaffenheit der Tanks und / oder Fahrzeuge sein könnte, wird mit den Unfallzahlen von 2006 nicht bestätigt.
- Die Zahlen zu den Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks (Tabelle 8, 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). In 2006 ist die Freisetzungsmenge jedoch vergleichsweise hoch.

4.3.3 Ursachen

4.3.3.1 Jahr 2006

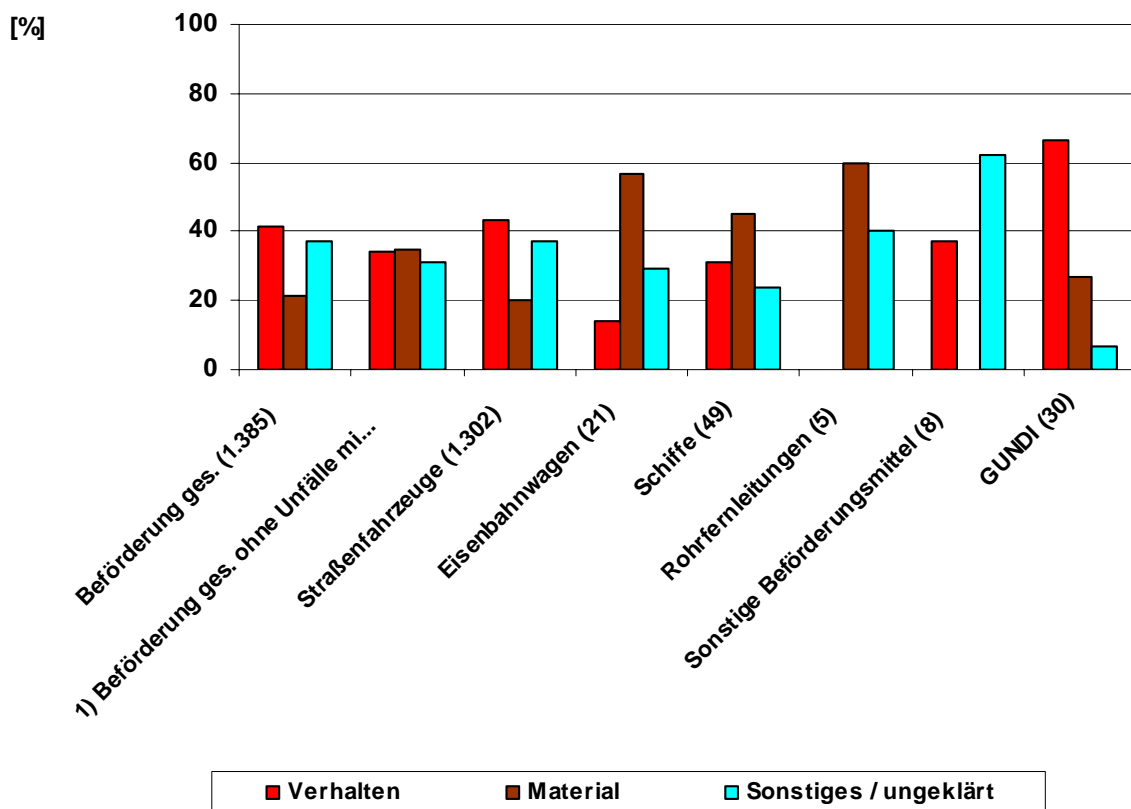
- Als Hauptunfallursache bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe insgesamt ist menschliches (Fehl-)Verhalten¹¹ festzustellen (576 Unfälle; 41,5 %), gefolgt von „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ (509 Unfälle; 37 %) und Materialversagen¹² (300 Unfälle; 21,5 %).
- Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern zeigt, dass wie auch im Vorjahr besonders bei den Straßenfahrzeugen der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Verhalten“ zu finden ist (43 %). 2005 war der Anteil hier wesentlich höher (60 %), in der Kategorie „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ allerdings wesentlich niedriger (18 %, 2006: 37 %). 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 und 2005 eindeutig der Ursachenanteil aus der Kategorie „Material“ (57 %). Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern ergibt im Einzelnen folgende Ursachenschwerpunkte (Tabelle 9 und Abbildung 17):

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Beförderung ges. (1.385)	41,5	21,5	37
Beförderung ges. ohne Unf. mit aussch. Betriebsstofftanks (353)	34	35	31
Straßenfahrzeuge (1.302)	43	20	37
Eisenbahnwagen (21)	14	57	29
Schiffe (49)	31	45	24
Rohrfernleitungen (5)	-	60	40
Sonstige Beförderungsmittel (8)	37,5	-	62,5
GUNDI (30), gesamt	66,7	26,7	6,6

Tab. 9: Unfallursachen [%] bei der Beförderung, 2006 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]; letzte Zeile: Unfallursachen GUNDI (s. Abschnitt 4.3.5.2 *Vergleich mit der Unfallenerhebung in GUNDI, 2006*)

¹¹ „Verhalten“: Alleinunfall; Kollision mit anderem Beförderungsmittel;

¹² „Material“: Mängel an Behälter / Verpackung; Mängel an Armaturen; Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung; Sonstiges;



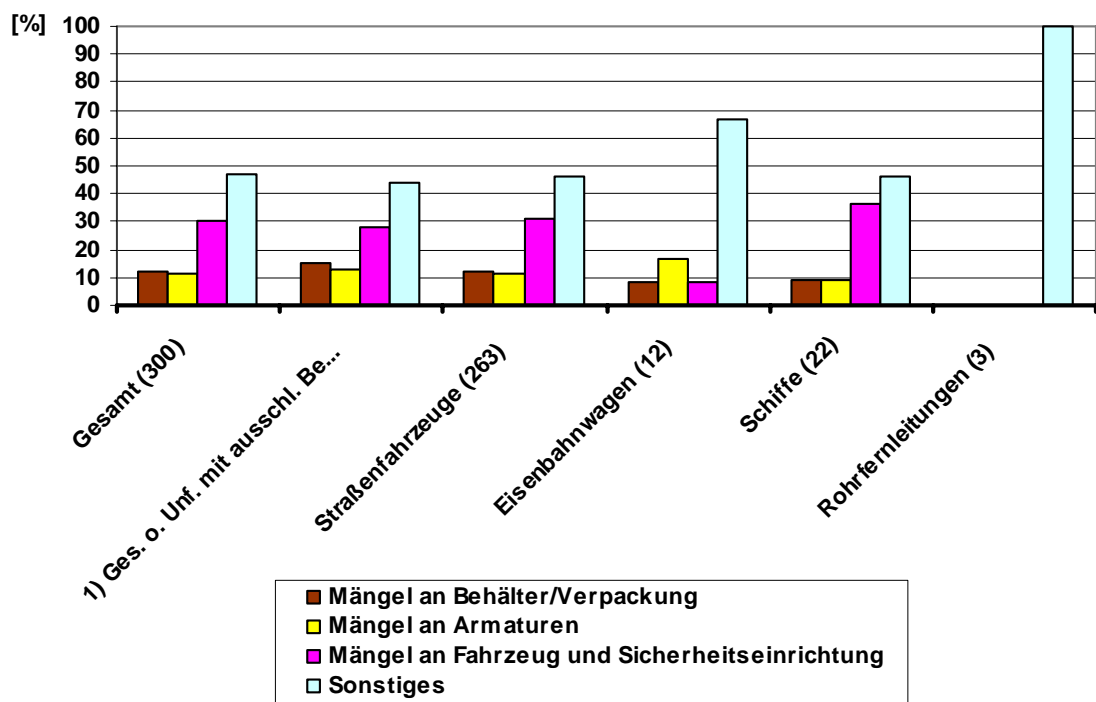
1) Beförderung gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (353)

Abb. 17: Unfallursachen [%] nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges / ungeklärt, 2006

- Im Jahr 2003 wurde erstmalig auch im Bereich des Schienenverkehrs das „Verhalten“ als Hauptunfallursache festgestellt, während materielle Mängel abgenommen hatten. Dieser Trend wird in Jahren 2004 bis 2006 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 drei Jahre nicht bestätigt werden. Eine Übersicht über die Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und nach Verkehrsarten von 1998 bis 2006 enthält Tabelle 12 in Abschnitt 4.3.3.2.
- Tabelle 10 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 Sicherheitseinrichtung	Sonstiges
Beförderung ges. (300)	12	11	30	47
Beförderung ges. ohne Unf. mit ausschl. Betriebsstofftanks (123)	15	13	28	44
Straßenfahrzeuge (263)	12	11	31	46
Eisenbahnwagen (12)	8	17	8	67
Schiffe (22)	9	9	36	46
Rohrfernleitungen (3)	-	-	-	100
Sonstige Beförderungsmittel (0)	-	-	-	-

Tab. 10: Unfallursache „Material“ [%] bei der Beförderung, 2006 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [7]



1) Gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (123)

Abb. 18: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2006 [7]

- Bei den Straßenfahrzeugen überwiegen im Jahr 2006 wie auch im Vorjahr Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung als wichtigste Unfallursache innerhalb der Kategorie „Material“ (siehe auch Abbildung 18), in 2004 waren es Mängel an Behälter / Verpackung. Bei Unfällen auf der Schiene überwiegen deutlich „sonstige“ Mängel, was

nicht näher spezifiziert ist. Die Hauptursache bei Schiffsunfällen liegt ebenfalls bei „Sonstiges“ (46 %).

- Bei den Unfällen waren bei den einzelnen Beförderungsmitteln folgende spezifizierte Umschließungen beteiligt (Tabelle 11). Die Umschließung „Betriebsstofftank“ bleibt hier unberücksichtigt:

	Tank-container	Tank / Mehrkammertank	Gefäß-batterie	Gebinde	Andere Behälter	Summe:
Beförderung ges. (1385, ohne Unf. mit ausschließl. Betriebsstofftanks: 353)	26	76	5	27	222	356
Straßenfahrzeuge (1302)	25	65	5	27	197	319
Eisenbahnwagen (21)	-	-	-	-	1	1
Schiffe (49)	1	9	-	-	17	27

Tab. 11: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Umschließung (Mehrfachnennungen sind möglich), 2006 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt)

- Bei den Straßenfahrzeugen kam es insgesamt in 319 Fällen zu Beschädigungen der Umschließung des beförderten wassergefährdenden Stoffes (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). In 65 Fällen (20 %) handelt es sich um Tanks und Mehrkammertanks und in 25 Fällen (8 %) um Tankcontainer (siehe auch Abbildung 19). Bei diesen 90 Unfällen wurden insgesamt 178,3 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was etwa 33 % der Gesamtauslaufmenge bei Straßenunfällen (hier einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und 24 % der Gesamtauslaufmenge bei der Beförderung insgesamt entspricht. Bei der überwiegenden Anzahl der in Tabelle 11 betrachteten Straßenunfälle (197) kam es zur Beschädigung nicht näher spezifizierter „anderer Behälter“, bei denen 112,2 m³ freigesetzt wurden. Wieder ist bei den nicht näher spezifizierten „anderen Behältern“ gegenüber den Vorjahren hinsichtlich der Anzahl ein relativ starker Anstieg festzustellen (2005: 160; 2004: 136; 2003: 98; 2002: 149; 2001: 136; 2000: 134). Die Freisetzungsmenge hat sich dabei im Vergleich zum Vorjahr fast verdoppelt.

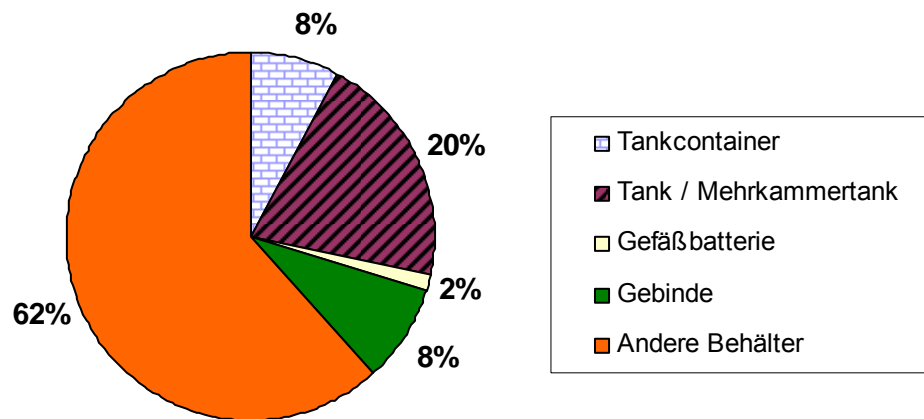


Abb. 19: Bei Unfällen betroffene Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) 2006, hier: Straßenfahrzeuge

- Bei den 21 verunfallten Eisenbahnwagen wurde in 20 Fällen der Betriebsstofftank und in 1 Fall ein „anderer Behälter“ beschädigt. Bei letzterem Unfall wurden 0,1 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was nur 1,2 % der Gesamtauslaufmenge bei Eisenbahnunfällen (in 2006: 8,3 m³, einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Die Größenordnung der Anzahl der Eisenbahnunfälle entspricht in etwa der der letzten Jahre (s. Abschnitt 4.3.3.3). Allerdings sind die anderen Umschließungen als Betriebsstofftank in 2006 seltener bzw. gar nicht betroffen. Hinsichtlich der Austrittsmengen ist beim Schienenverkehr bezogen auf die 4 Vorjahre wieder ein Rückgang zu verzeichnen (2006: 8,3 m³; 2005: 10,5 m³; 2004: 33,4 m³; 2003: 41,5 m³; 2002: 163,5 m³). Relativ geringe Austrittsmengen wurden auch in 2000 und 2001 erfasst: 12,1 m³ und 7,9 m³.
- Bei den 49 Schiffsunfällen wurde in 9 Fällen (8 Binnen-Tankschiffe, 1 Seeschiff) ein Tank oder Mehrkammertank beschädigt. Hierbei wurden 43,2 m³ wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 56 % der Gesamtauslaufmenge bei Schiffsunfällen (einschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Bei 17 Binnenschiffen (darunter 2 Tankschiffe) wurden „andere Behälter“ beschädigt.



Abb. 20: Umgestürzter Tanklastzug auf der A 66, .2006, Heizöl, geringe Menge wurde freigesetzt, Foto: [27]

4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen

- Die Zeitreihe von 1998 bis 2006 (Tabelle 12) 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 für das Jahr 2006 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“ (2006: 57 %; 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 in den betrachteten Jahren bis 2005 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)). Ab dem Berichtsjahr 2006 wird bei der Unfallerhebung beim Erhebungsmerkmal „Unfallursache Verhalten“ nicht mehr weiter differenziert.

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten			Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		zusammen	Mängel an Behälter /Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen	sonstige s	zusammen	Alleinunfall	Kollision mit anderen Beförderungsmitteln	
Straße										
2006	1.302	263	32	28	82	121	555			484
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	331	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										
2006	21	12	1	2	1	8	3			6
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										
2006	49	22	2	2	8	10	15			12
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. 12: Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und nach Verkehrsarten von 1998 bis 2006

4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen

- Tabelle 13 zeigt deutlich, dass sich in den Jahren 1998 bis 2006 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 13 aber nicht immer nur um Unfälle handeln, in denen ausschließlich Betriebstoftanks betroffen waren.
- In den Jahren 1998 bis 2006 traten jeweils zwischen 21 und 39 Eisenbahnunfälle auf. Die Anzahl der speziellen Umschließungen und „anderen Behälter“ (also außer Betriebsstoftanks) lag in diesen Jahren zwischen 1 und 15. Die meisten der erfassten Unfälle im Bereich Schienen betrafen somit auch häufig nur Betriebsstoftanks. 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- stoftank	Andere Behälter
Straßenfahrzeuge							
2006	1.302	25	65	5	27	1.035	197
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
Schienenfahrzeuge							
2006	21	-	-	-	-	20	1
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

	Unfälle insges.	Tankcon- tainer	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Betriebs- stofftank	Andere Behälter
Schiffe							
2006	49	1	9	-	-	22	17
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. 13: Anzahl der betroffenen Umschließungen nach Verkehrsarten von 1998 bis 2006

- 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 13 und 14). Beim Verkehrsträger Schiff hat sich dagegen die Anzahl der betroffenen Umschließungen wie Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde sowie „andere Behälter“ insgesamt reduziert (gegenüber 2005 wieder leicht erhöht; Tabelle 14):

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Straße	290	275	302	276	286	231	281	300	319
Schiene	6	10	15	11	12	11	6	5	1
Schiff	102	99	107	99	54	49	50	18	27

Tab. 14: Anzahl betroffene Umschließungen (nur Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde, Gefäßbatterie und „andere Behälter“) nach Verkehrsarten von 1998 bis 2006

- Bei den Schiffsunfällen sind auffällig häufig Betriebsstofftanks bei Unfällen betroffen (s. Tabelle 13). 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 2006 bei 1.300 von insgesamt 1.385 Unfällen um Mineralölprodukte (94 %; gleicher Anteil in 2005), überwiegend mit der Wassergefährdungsklasse 2. Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 458,5 m³ (61 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung). Davon wurden 219,5 m³ nicht wieder gewonnen (Wiedergewinnungsrate: 52,1 %). Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zum Vorjahr bei geringerer Anzahl von Unfällen höher, ebenso die nicht wieder gewonnene Menge (2005: 407,4 m³ bei 1.414 Unfällen freigesetzt, 128 m³ nicht wieder gewonnen; Wiedergewinnungsrate: 68,6 %). Die Wiedergewinnungsrate bei Mineralölprodukten (freigesetztes / wieder gewonnenes Volumen) hat sich auch gegenüber 2004 verschlechtert (2004, Wiedergewinnungsrate: 64,5 %).
- Insgesamt sind im Jahr 2006 160 Beförderungsunfälle in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I – III). 141 oder 88 % dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III. 19 Unfälle ereigneten sich in Zone II, davon 3 Unfälle mit Stoffen der WGK 3. 80 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. Bei 218 dieser insgesamt 240 Unfälle wurden Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Diese Zahlen bewegen sich zwar in derselben Größenordnung wie in 2003 bis 2005, sind aber dabei leicht angestiegen¹³.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben aufgrund der Beförderungsunfälle insgesamt 124,5 m³ wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Hier ist gegenüber der letzten 6 Jahre eine relativ starke Erhöhung festzustellen (2005: 10 m³; 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 874 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (782 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 524 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 444 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3

¹³ Zu berücksichtigen ist hier, dass seit dem Berichtsjahr 2006 ein neues Erhebungsmerkmal in der Kategorie „Unfallort“ erfasst wird („überschwemmungsgefährdetes Gebiet“). Hier ereigneten sich bei der Beförderung in 2006 nur 6 Unfälle, die in dem vorgenommenen Vergleich mit eingehen.

freigesetzt. Abbildung 20 zeigt die Verteilung der von Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffenen Gebiete.

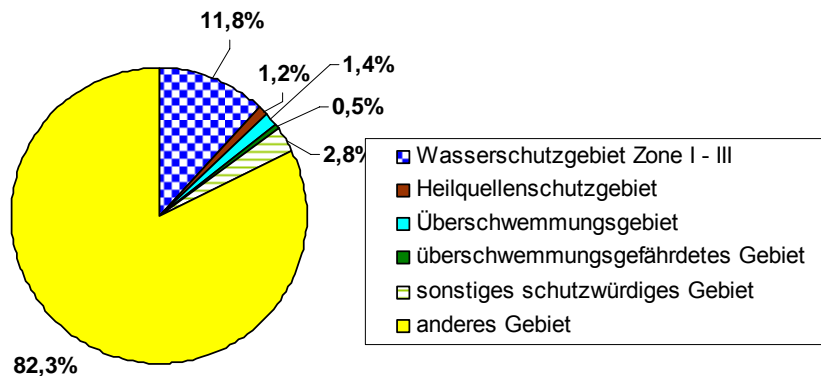


Abb. 20 Bei Unfällen betroffene Gebiete, hier: Straßenfahrzeuge 2006 [7]

- Eine differenzierte Betrachtung des Unfallorts bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger zeigt auch für das Jahr 2006, dass Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstige schutzwürdige Gebiete vor Allem bei Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffen sind (s. Tabelle 15). Das ist zum einen durch die vergleichsweise große Häufigkeit der Straßenunfälle (besonders die mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und zum anderen durch das viel weiter verzweigte Straßennetz durch diese Schutzgebiete begründet.

	Wasser- schutz- gebiet, Zone I - III	Heilquelle nschutz- gebiet	Überschw emmungs gebiet	Überschw emmungs gefährdet es Gebiet	Sonstiges schutzwür diges Gebiet	anderes Gebiet
Straßenfahrzeuge (1.302)	154	16	18	6	37	1.071
Eisenbahnwagen (21)	1	-	-	-	-	20
Schiffe (49)	2	-	1	-	2	44
Rohrfernleitungen (5)	1	-	-	-	-	4
Sonstige Beförderungsmittel (8)	2	-	-	-	-	6

Tab. 15: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Unfallorte, 2006 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [7]

- Von den 21 Unfällen mit Eisenbahnwagen ereigneten sich 12 im Bahnhofsgelände und 9 auf freier Strecke. Der eine Unfall, bei dem ein Wasserschutzgebiet betroffen war (s. Tabelle 15, hier: Zone III), fand auf freier Strecke statt.
- Ein Vergleich der Zahlen der Tabelle 15 mit denen aus den Jahren 2003 bis 2005 [3, 4, 5] 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.
- Auch hinsichtlich des nicht wieder gewonnenen Volumens an wassergefährdenden Stoffen nach Beförderungsunfällen ist über die Jahre (hier 1998 bis 2006) keine positive Tendenz zu verzeichnen, s. Tabelle 16. Im Jahr 2006 sind sogar vergleichsweise große Freisetzungsmengen erfasst, die nicht wieder gewonnen wurden.

	Wasserschutzgebiet, Zone I - III		Heilquellenschutzgebiet	Überschwemmungsgebiet	Überschwemmungsgefährdetes Gebiet	Sonstiges schutzwürdiges Gebiet
		<i>Nur Zone I</i>				
2006	59,8	-	0,1	5,9	5,5	53,2
2005	8,1	0,0	0,0	0,4	k. A.	1,5
2004	41,8	25,0	0,8	11,4	k. A.	0,7
2003	43,3	0,1	0,7	0,3	k. A.	28,6
2002	12,1	0,5	0,1	0,1	k. A.	2,2
2001	26,2	-	0,4	0,0	k. A.	1,3
2000	41,8	-	0,3	0,5	k. A.	14,2
1999	35,8	0,0	2,9	0,1	k. A.	27,1
1998	20,7	-	0,5	1,3	k. A.	31,9

k. A. = keine Angabe (dieses Merkmal wird erst seit 2006 erhoben)

Tab. 16: Menge des nicht wieder gewonnenen Volumens [m³] in Schutzgebieten von 1998 bis 2006, alle Verkehrsträger [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2005]

- 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. Siehe hierzu auch Abschnitt 4.3.5.8.

4.3.5 Gefahrgut

4.3.5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG

4.3.5.1.1 Jahr 2006

- In 2006 handelte es sich bei den erfassten Beförderungsunfällen in 69 Fällen (ohne Rohrfernleitungen¹⁴) um eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle. Das entspricht ca. 5 % aller Beförderungsunfälle (73 % = ‚kein Gefahrgut‘; 22 % = ‚unbekannt‘). In den Jahren 2000 bis 2005 lag hier ein vergleichbares Verhältnis vor.
- Bei den Gefahrgutunfällen wurden 148 m³ Gefahrgut freigesetzt (ohne Rohrfernleitungen, s. o.), was 20 % der freigesetzten Gesamtmenge aller Beförderungsunfälle entspricht und 29 % 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 bei der erfassten Menge eine Zunahme zu verzeichnen. Eine Recherche in der Gefahrgutdatenbank GUNDI ergab für das Jahr 2006 eine Freisetzungsmenge an Gefahrgut von ca. 86,9 m³ bei insgesamt 30 erfassten Gefahrgutunfällen (s. Abschnitt 4.3.5.2).
- Hinsichtlich der einzelnen Beförderungsmittel ergibt sich für die Verteilung der Anzahl und Freisetzungsmengen folgende Übersicht (Tabelle 17):

	Anzahl	Freisetzungsmenge [m ³]
Straßenfahrzeug	64	100,3
Eisenbahnwagen	0	0
Schiff	5	47,7
Gesamt:	69	148,0

Tab. 17: Gefahrgutunfälle 2006: Anzahl und freigesetzte Menge nach Beförderungsmittel [7]

- Tabelle 17 zeigt, dass sich 93 % aller Gefahrgutunfälle auf der Straße ereigneten. Dort traten in 2006 68 % der bei Gefahrgutunfällen freigesetzten Stoffmengen aus. Schiffsunfälle mit Gefahrgut machen in der Statistik von 2006 den nächst größeren Anteil

¹⁴ Rohrfernleitungen werden bei dieser Betrachtung ausgenommen, da sie nicht unter das Gefahrgutrecht fallen und in der Regel dort keine Klassifizierung nach Gefahrgutrecht vorgenommen wird.

aus (32 % bezüglich Freisetzungsmenge), Eisenbahnunfälle mit Gefahrgut sind gar nicht vertreten.

- Bei den insgesamt 69 betroffenen Gefahrgütern wurden folgende Gefahrklassen, Häufigkeiten und Freisetzungsmengen registriert (Tabelle 18):

Gefahrklasse:	Anzahl:	Freisetzungsmenge [m ³]
2 (Gase und Druckgaspackungen)	1	0,2 (0,1 %)
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	55	100,9 (68,2 %)
4.1 (entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive Stoffe)	1	0,1 (0,1 %)
4.2 (selbstentzündliche Stoffe)	1	6,5 (4,4 %)
6.1 (giftige Stoffe)	3	2,1 (1,4 %)
8 (ätzende Stoffe)	6	20,2 (13,6 %)
9 (verschiedene Stoffe und Gegenstände)	2	18 (12,2 %)
Gesamt:	69	148 (100 %)

Tab. 18: Gefahrgutunfälle 2006: Anzahl und freigesetzte Menge nach Gefahrklasse [7]

- Tabelle 18 und Abbildung 21 zeigen, dass in 2006 Gefahrgut der Gefahrklasse 3 am häufigsten und mit der größten Menge freigesetzt wurde. Das ist auch für die Jahre 2000 bis 2005 festzustellen.

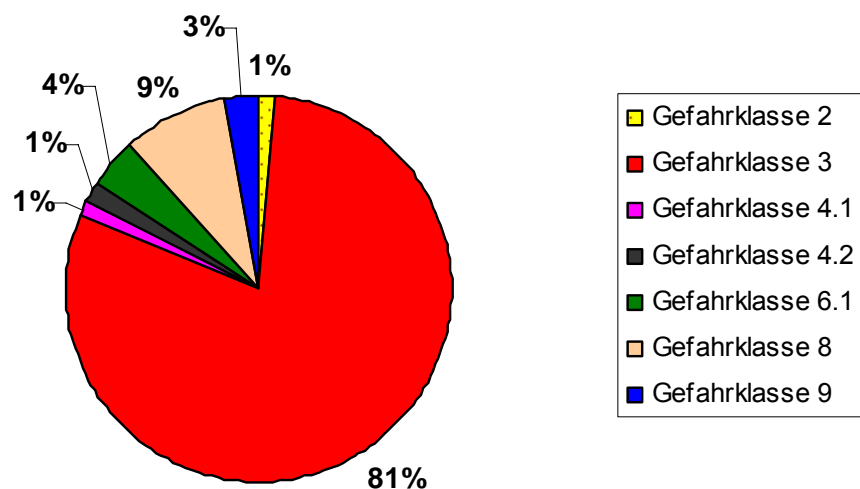


Abb. 21: Anzahl der Unfälle nach Gefahrklasse in % [7]

- Die meisten Unfälle mit Gefahrgut der Gefahrklasse 3 ereigneten sich auf der Straße (51 Unfälle oder 93 %). Hierbei wurden 73,2 m³ Gefahrgut freigesetzt. Bei den anderen 4 Unfällen war das Beförderungsmittel Schiff beteiligt (27,7 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 2006

- Tabelle 19 stellt die Erhebung der Gefahrgutunfälle nach UStatG über die Jahre 1999 bis 2006 dar. Die Zahlen lassen keine klaren Tendenzen hinsichtlich Erhöhung oder Senkung der Unfallhäufigkeit erkennen. 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	2006
Insgesamt	85	86	79	74	57	57	68	69
Straße	77	75	73	67	51	47	62	64
Schiene	2	1	1	4	1	3	-	-
Schiff	5	9	5	3	5	7	6	5
Sonstige (z.B. Luftfahrzeuge)	1	1	-	-	-	-	-	-

Tab. 19: Anzahl der in der Erhebung nach UStatG eindeutig identifizierten Gefahrgutunfälle nach Verkehrsarten von 1999 bis 2006

- Die Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen bei den identifizierten Gefahrgutunfällen bewegt sich im Jahr 2006 verglichen mit den Jahren 1999 bis 2005 (außer 2004) auf einem wieder erhöhtem Niveau (s. Abbildung 22). 2004 wurde eine außergewöhnlich große Freisetzungsmenge erfasst, was vermutlich auf einen größeren Schiffsunfall zurückzuführen ist (s. [4]).

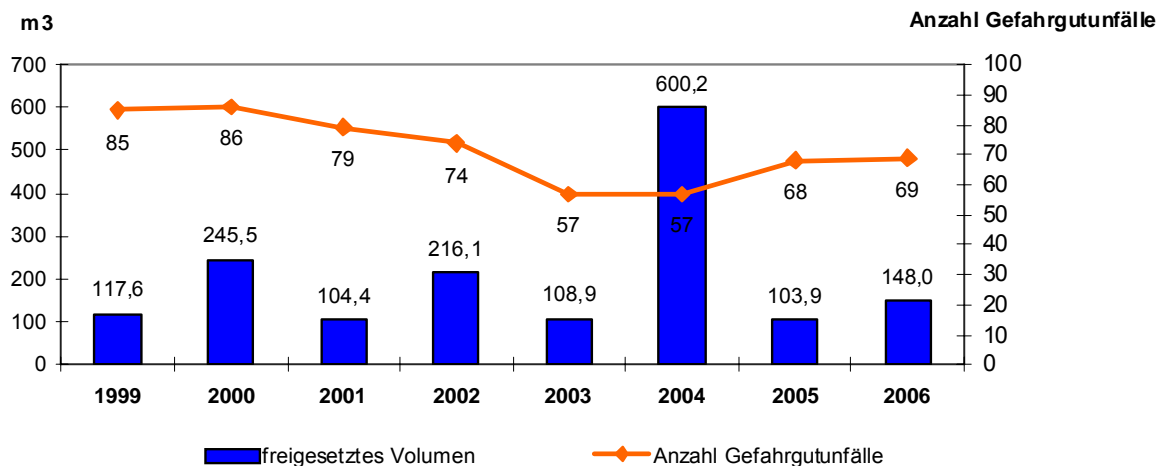


Abb. 22: Anzahl eindeutig identifizierter Gefahrgutunfälle und dabei freigesetztes Volumen in den Jahren 1999 – 2006 [7]

4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI

Im Folgenden wird mit Hilfe der Daten aus der „Gefahrgut-Unfall-Datenbank im Internet“ GUNDI¹⁵ untersucht, inwieweit das tatsächliche Unfallgeschehen des Jahres 2006 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 20 werden nur die in der Unfallstatistik nach UStatG als reine Gefahrgutunfälle ausgewiesenen Unfälle mit denen in GUNDI

¹⁵ Die Datenbank GUNDI ist unter der Internetadresse www.storck-verlag.de kostenlos abrufbar.

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	30	(ca.) 86,9	23	35,9	3	ohne Angabe	4	51	-	-
UStatG	69	148,0	64	100,3	-	-	5	47,7	-	-

Tab. 20: Anzahl der Unfälle bei der Beförderung und Menge freigesetztes Volumen im Jahr 2006 (nur Gefahrgut) - Vergleich GUNDI mit Unfallstatistik nach UStatG des Statistischen Bundesamtes [12], [7]

- Im Großen und Ganzen und in Anbetracht der Erhebungsbedingungen liegt zwischen der Unfallerhebung in GUNDI und der Unfallstatistik nach UStatG für das Jahr 2006 - wie auch schon für das Jahr 2005 - eine recht gute Übereinstimmung vor. Bei Betrachtung der Einzelunfälle in GUNDI ist im Bereich Schiff auffällig, dass in GUNDI 4 Gefahrgutunfälle erfasst wurden, bei denen zusammen 51 m³ Gefahrgut¹⁶ freigesetzt wurden, während in der Statistik nach UStatG bei 5 Schiffsunfällen eine geringere Freisetzungsmenge von 47,7 m³ registriert wurden. Auch die Gefahrgutunfälle 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 Straßenumfälle 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.

¹⁶ Gefahrgutunfall am 18.3.2006 mit Binnentankschiff, Havel, b. Rathenow, 10.000 l Heizöl ausgetreten; Gefahrgutunfall am 21.3.2006 mit Binnentankschiff, Rhein, b. Düsseldorf, 12.000 l Diesel ausgetreten; Gefahrgutunfall am 12.5.2006 mit Binnentankschiff, Rhein, b. Leimersheim, 15.000 l Benzin ausgetreten; Gefahrgutunfall am 25.9.2006 mit Binnentankschiff, Rhein, b. Bacharach, 14.000 l Diesel ausgetreten;

- Die Anteile an den Ursachenkategorien, die sich aus einer Auswertung der Daten in GUNDI ergeben, stellen sich anders dar als in der Statistik nach UStatG¹⁷ (vgl. Tabelle 9): mit 66,7 % ist menschliches (Fehl-)Verhalten als Hauptunfallursache festzustellen (Statistik nach UStatG: 34 %), gefolgt von Materialversagen mit 26,7 % (Statistik nach UStatG: 35 %) und „Sonstiges / ungeklärt“ mit 6,6 % (Statistik nach UStatG: 31 %). Die unterschiedliche Gewichtung mag u. A. mit der Auswertung der Unfälle in GUNDI und der Interpretation für die Zuordnung von Unfallursachen zu den Ursachenkategorien zusammenhängen.

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].

¹⁷ Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt.



Abb. 23: Gefahrgutunfall am 19.9.2006 auf der A2 bei Hannover, Lacke und Verdüner [13]



Abb. 24: Gefahrgutunfall am 7.3.2006 auf der B43, Kelsterbach, flüssiger Sauerstoff (kein Gefahrgutaustritt) [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 2006 insgesamt 5 Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID eingegangen [15]. In der vom EBA zur Verfügung gestellten Veröffentlichung [15] sind keine Angaben enthalten, bei wie vielen dieser Unfälle es zum „Produktaustritt bzw. unmittelbarer Gefahr eines Produktaustrittes“ kam, so dass ein Vergleich mit der Unfallerfassung nach UStatG (kein Gefahrgutunfall Schiene) nicht möglich ist. 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.

In GUNDI wurden 3 Gefahrgutunfälle im Schienenverkehr erfasst. Die Schienenverkehrs-unfallstatistik nach dem Verkehrsstatistikgesetz weist für das Jahr 2006 1 Unfall mit Gefahrgutaustritt aus (s. Abschnitt 4.3.5.5).



Abb. 25: Gefahrgutunfall am 15.3.2006 Rangierbahnhof Gremberg, Flusssäure (kein Gefahrgutaustritt) [16]

4.3.5.3.2 Unfälle im Straßenverkehr

Seit 2005 werden seitens des BMVBS und des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG) Informationen zu Gefahrgutunfallberichten nach 1.8.5 ADR/RID vorläufig nicht mehr veröffentlicht. Grund hierfür ist die, wie dort eigene Recherchen ergaben, unsichere Datenlage. Es wird eine relativ hohe Dunkelziffer hinsichtlich des Unfallgeschehens bzw. der fehlenden Berichterstattung vermutet. Die bisher erfassten Daten scheinen somit unrealistisch. Zur Erfassung möglichst vieler meldepflichtiger Ereignisse mit dem Ziel, Erfahrungen aus Unfällen zu gewinnen und ggf. Rechtsvorschriften fortzuschreiben, ist geplant, eine bei der UNECE internationale Datenbank für Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID zu entwickeln [17].

4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik

Eine weitere Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes sind die jährlichen Berichte „Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr“ [18]. Grundlage für diese Veröffentlichung ist die Straßenverkehrsunfallstatistik auf Basis des Gesetzes über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle (StVUnfStatG) [19]. 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

bestimmten Kriterien¹⁸ 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 [7]. Dort ist das Erfassungskriterium bereits das „Austrreten einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe“ (s. Tabelle 21). 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 Bundesamtes über Unfälle von Güterkraftfahrzeugen sind für 2006 314 Gefahrgutunfälle erfasst, wobei bei 38 Unfällen Gefahrgut austrat. Die Anzahl der Gefahrgutunfälle auf der Straße insgesamt ist gegenüber den Vorjahren gesunken (2005: 369; 2004: 338). Die die hier erfasste Anzahl an Unfällen mit Freisetzung von Gefahrgut bewegt sich in der gleichen Größenordnung (2005: 45; 2004: 36). Die in [18] aufgeführten Unfälle mit Gefahrgutaustritt werden in Tabelle 21 mit den erfassten Gefahrgutunfällen in der Erhebung über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen nach UStatG hinsichtlich Anzahl und Gefahrklasse nebeneinander gestellt:

Gefahrklasse:	Anzahl Gefahrgutunfälle Güterkraftfahrzeuge [18]	Anzahl Gefahrgutunfälle (wassergef. Stoffe) [7]
1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)	3	-
2 (verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase)	1	1
3 (entzündbare flüssige Stoffe)	24	51
4.1 (entzündbare feste Stoffe)	-	1
4.2 (selbstentzündliche Stoffe)	-	1
5.2 Organische Peroxide	1	-
6.1 (giftige Stoffe)	2	3
8 (ätzende Stoffe)	6	5
9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)	-	2
SG (Sammelgüter)	1	-
Gesamt:	38	64

Tab. 21: Gefahrgutunfälle nach StVUnfStatG [18] und nach UStatG [7] (nur Straße), 2006: Anzahl nach Gefahrklasse

¹⁸ Unfälle mit Personenschaden, d.h. Unfälle, bei denen unabhängig von der Höhe des Sachschadens Personen verletzt oder getötet wurden, **und** mit Gefahrgutaustritt (2006: 27) **sowie** schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (im engeren Sinne) **und** mit Gefahrgutaustritt (2006: 11) [18].

22 der 38 Unfälle ereigneten sich auf Autobahnen, 6 Unfälle innerorts und 10 Unfälle außerorts ohne BAB [30].

Wie bereits oben erläutert, können Unterschiede bei der Unfallstatistik nach UStatG (64 Gefahrgutunfälle Straße [7]), nach StVUnfStatG (38 Gefahrgutunfälle [18]) und bei der Unfallerfassung in GUNDI (23 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 1, 5.2 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 38 Gefahrgutunfällen Angaben zu den beteiligten Kraftfahrzeugen (s. Tabelle 22 und Abbildung 26). Bei den meisten Gefahrgutunfällen mit freigesetztem Gefahrgut waren Sattelschlepper beteiligt (49 %). Bei allen Unfällen in Zusammenhang mit Gefahrguttransporten (auch die ohne Gefahrgutfreisetzung, Anzahl: 314 [18]), d. h. alle Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (nur 38 davon mit Gefahrgutfreisetzung, s. o.), waren ebenfalls zu 46 % Sattelschlepper beteiligt (145 Unfälle; 2004 und 2005: 45 %). 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	andere Zugmaschi- nen
Gesamt (38):	19	5	12	1	1

Tab. 22: Anzahl beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2006 [18]

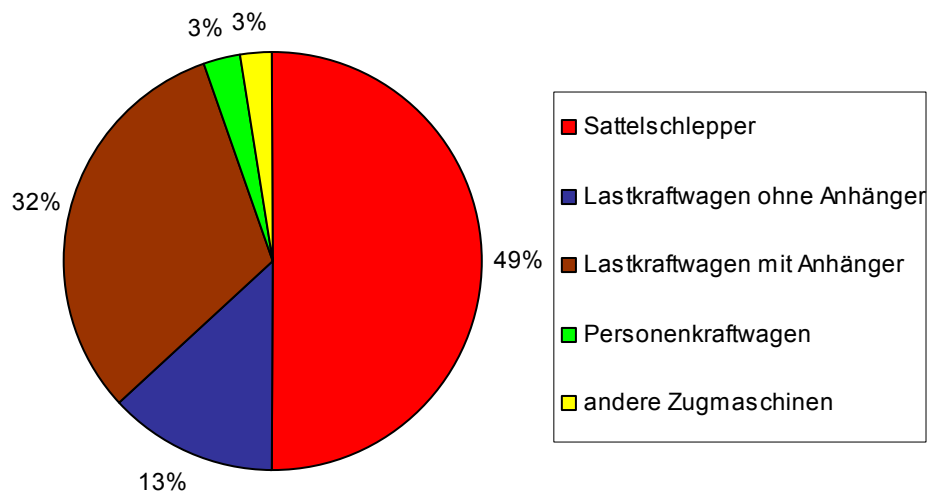


Abb. 26: Anteil beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2006 [18]

4.3.5.5 Gefahrgutunfälle nach Verkehrsstatistikgesetz (Schiene)

Die Bundesregierung hat 2004 ein neues Verkehrsstatistikgesetz (VerkStatG [20]) 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. [21]

Nach § 21 VerkStatG ist eine Schienenverkehrsunfallstatistik zu erstellen. Zuständig für diese Statistik ist das Statistische Bundesamt. Gemäß dessen Qualitätsberichts zur Schienenverkehrsunfallstatistik [22] 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 [20]:

“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). Nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes, Gruppe Verkehr, wurden im Rahmen der Erhebung nach VerkStatG im Jahr 2006 insgesamt 3 Unfälle mit schwerem Sachschaden erfasst. Bei einem dieser Unfälle ist durch Entgleisung eines Bahnfahrzeugs Gefahrgut ausgetreten bzw. es bestand unmittelbare Gefahr eines Produktaustritts (2005: 5 Unfälle ohne Gefahrgutaustritt). Bei einem Vergleich der verschiedenen Veröffentlichungen von Statistiken (in diesem Fall mit der Erhebung nach UStatG [7]) 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 2006 wurde nach UStatG kein Unfall erfasst.

4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2006

Nach der jährlichen Veröffentlichung des StBA „Gefahrguttransporte“ wurden 2006 insgesamt 357 Millionen Tonnen Gefahrgüter auf Straßen, Schienen und Wasserwegen transportiert [23]. Die größte Menge wurde auf der Straße befördert (172 Mill. t), die zweitgrößte Menge an Gefahrgütern wurde im Seeverkehr transportiert (76 Mill. t). Auf Eisenbahnen entfielen Gefahrguttransporte von insgesamt 58 Mill. t, auf Binnenschiffe 51 Mill. t (s. Abbildung 27). Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Gefahrgutbeförderungsmenge

insgesamt um 4,7 % erhöht. Den größten Zuwachs weisen dabei Gefahrguttransporte bei LKWs aus (+ 7,4 %). Bei den Verkehrsträgern Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt und Seeverkehr werden Güter der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) in besonders großen Mengen transportiert. 2006 waren es insgesamt 298 Mill. t (2005: 247 Mill. t), was 83 % der Gefahrguttransporte insgesamt ausmacht. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Verkehrsbereichen Eisenbahn und Seeverkehr eine Abnahme der Transportmenge von Gefahrgütern der Gefahrklasse 3 zu verzeichnen: Eisenbahn - 1,4 %, Seeverkehr - 5,0 %. Die Binnenschifffahrt dagegen weist hier ein Wachstum von + 2,0 % aus. Bei Gefahrguttransporten auf Straßen betrug die Menge an transportierten Klasse-3-Stoffen (z. B. Heizöle, Kraftstoffe) 113,2 Mill. t. Hier wird ein starker Anstieg um 9,4 % im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet. Im Jahr 2006 betrug der Anteil der Beförderung von Stoffen der Gefahrklasse 3 68 % der gesamten Gefahrguttransportmenge auf der Straße (s. Tabelle 23, 2005: 66,3 %). Diese und weitere vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Angaben zu Gefahrguttransporten basieren auf einem vom Statistischen Bundesamt entwickelten Schätzverfahren [24]. Der Eisenbahngüterverkehr ist davon ausgenommen: hier liegen seit dem Berichtsjahr 2004 Informationen zu Gefahrguttransporten vor.

	Gefahrguttransporte ¹⁾ [1.000 t]	Veränderungen ggü. 2005 [%]	Anteil Gefahrklasse 3 an Transporten insges. je Verkehrsträger
Seeverkehr			
Insgesamt	75.733	+ 2,3	
darunter Gefahrklasse 3	61.918	- 5,0	82 %
Binnenschifffahrt			
Insgesamt	51.076	+ 1,4	
darunter Gefahrklasse 3	42.169	+ 3,2	83 %
Eisenbahn			
Insgesamt	57.828	+ 3,2	
darunter Gefahrklasse 3	37.238	- 1,4	64 %
Straße			
Insgesamt ²⁾	167.055	+ 7,1	
darunter Gefahrklasse 3	113.196	+ 9,4	68 %
Insgesamt	351.692	+ 4,5	
Nur Gefahrklasse 3	254.521	+ 3,0	72 %

1) ohne Gefahrklasse 7

2) Deutsche und ausländische Fahrzeuge ab 3,5 t Nutzlast, ohne Durchgangsverkehr, ermittelt nach Schätzverfahren [24]

Tab. 23: Gefahrguttransporte nach Verkehrsträgern, 2006 [23]

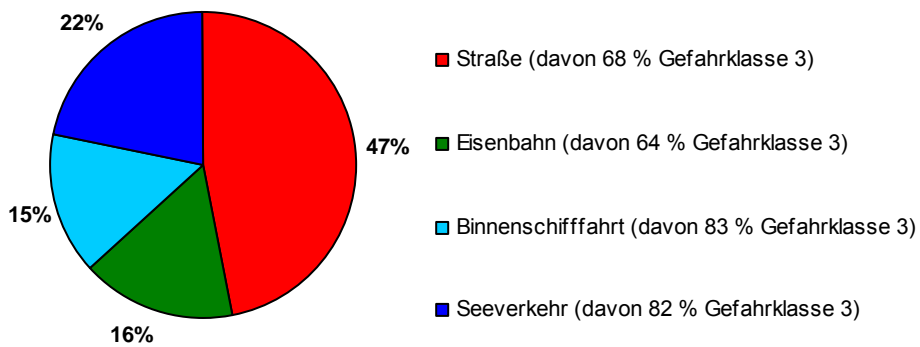


Abb. 27: Anteile der Verkehrsarten am Gesamtgefahrgutaufkommen 2006 (336.319.000 t) [23]

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 Güterkraftverkehr. Die Statistik, die in den BAM-Berichten für die Jahre 2005 und 2004 zugrunde gelegt wurde, lag für das Jahr 2006 zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor. Diese Statistik differenzierte beim Straßengüterverkehr nach „gewerblichem Verkehr“ und „Werkverkehr“¹⁹. Für das Jahr 2006 werden dagegen die statistischen Angaben zu Gefahrgutbeförderungen im Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge [10] sowie Angaben zu Güterbeförderungen beim innerdeutschen Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge [25] herangezogen. Zu Letzterem werden die Güterabteilungen 3 (Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase), 7 (Düngemittel) und 8 (Chemische Erzeugnisse) betrachtet, da Gefahrgutklassen selbst hier nicht erfasst sind. Nach [10] und [25] ergeben sich für 2006 folgende Zahlen (Tabelle 24, ausgewählte Ergebnisse):

¹⁹ 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>Deutsche Lastkraftfahrzeuge</u>			
2 (Gase)	1.497.154	12.589	146.725
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	6.136.283	93.354	450.503
6.1 (giftige Stoffe)	166.078	2.391	31.611
8 (ätzende Stoffe)	670.035	8.114	99.716
9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)	330.761	5.169	55.957
Insgesamt (alle Gefahrgutklassen 1 - 9)	9.251.536	126.641	844.818

Güterabteilung:	Anzahl der Fahrten	Beförderte Gefahrgutmenge [x 10 ⁶ kg]	Zurückgelegte Kilometer [1.000 km]
<u>Europäische Lastkraftfahrzeuge im innerdeutschen Verkehr</u>			
3 Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	6.708	111	488.176
7 Düngemittel	1.407	22	71.161
8 Chemische Erzeugnisse	16.809	203	1.437.471
Insgesamt (nur die Güterabteilungen 3, 7, 8)	24.924	336	1.996.808

Tab. 24: Straße: Anzahl der Fahrten, beförderte Gefahrgutmenge und zurückgelegte km im innerdeutschen Verkehr nach Gefahrgutklassen / Güterabteilungen im Jahr 2006 (stark gerundete Zahlen, ausgewählte Ergebnisse) [10, 25]

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 [10]. Es werden nur in Deutschland zugelassene Fahrzeuge berücksichtigt. Mit dem Schätzverfahren nach [24] wird versucht, entsprechende Erhebungslücken (z. B. Berücksichtigung auch ausländischer Fahrzeuge) zu schließen.

Die nach [10] errechneten und in Tabelle 24 angegebenen Werte für das Gesamtgefahrgutaufkommen auf der Straße zeigen, wie auch bereits im letzten Jahr, die große Bedeutung einer sicheren Gefahrgutbeförderung: im Jahr 2006 haben insgesamt über

9 Mio. Gefahrgutfahrten²⁰ auf der Straße stattgefunden (wie in 2005). Dabei wurden etwa 2.848 Mio. km zurückgelegt und über 127 Mio. t Gefahrgut innerhalb Deutschlands transportiert. Die Zahlen aus den Jahren 2004 und 2005 weichen hinsichtlich der zurückgelegten Kilometer stark ab, da hier andere Datengrundlagen verwendet wurden (s. o.). Die Gesamtbeförderungsmenge bewegt sich in der gleichen Größenordnung (2005: 121 Mio. t Gefahrgut).

Setzt man hierzu die vom Statistischen Bundesamt erfassten Unfälle bei der Beförderung auf der Straße ins Verhältnis, ergibt sich für das Jahr 2006 –wie auch in 2005– nur eine sehr kleine Häufigkeit an Unfällen beim Gesamttransport auf der Straße:

$$260 \text{ Unfälle}^* / 9.276.460 \text{ Fahrten}^{21} \rightarrow \underline{\underline{2,8 \times 10^{-5}}}$$

Anders ausgedrückt: 9.276.460 Fahrten / 260 Unfälle* \rightarrow 35.679: bei jeder 35.679sten Fahrt ereignete sich ein Unfall mit wassergefährdenden Stoffen und / oder Gefahrgut. Die Häufigkeit ist geringer als im Vorjahr (2005: Unfall bei jeder 31.981sten Fahrt) und größer als in 2004 (Unfall bei jeder 44.020sten Fahrt).

* (1.302 Unfälle mit Straßenfahrzeugen) – (1.035 Unfälle mit Straßenfahrzeugen mit beschädigter Umschließung „Betriebsstofftank“)²² – (7 Unfälle mit JGS auf der Straße) = 260 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:

$$64 \text{ Unfälle} / 9.276.460 \text{ Fahrten} \rightarrow \underline{\underline{6,8 \times 10^{-6}}}$$

Die Unfallwahrscheinlichkeit ist im Jahr 2006 unverändert gegenüber dem Vorjahr und erhöht gegenüber 2004 (2005: $6,8 \times 10^{-6}$, 2004: $5,3 \times 10^{-6}$). Tabelle 25 zeigt entsprechende Werte für die Jahre 2001 bis 2006.

²⁰ Bei mehreren Gefahrgütern pro Fahrt wurden entsprechend mehr Fahrten registriert [10].

²¹ Fahrten deutscher Lastkraftfahrzeuge + europäische Lastkraftfahrzeuge im innerdeutschen Verkehr

²² 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 [7]), so dass der in dieser Gleichung berücksichtigte Wert evtl. kleiner als 1.035 sein könnte.

	Anzahl der Fahrten mit Gefahrgut ¹⁾	Anzahl der erfassten Unfälle mit Gefahrgutaustritt – Straße [7]	Verhältnis Unfälle / Fahrten	Zurückgelegte Kilometer ¹⁾ [1.000 km]
2006	9.276.460 ²⁾	64	$6,8 \times 10^{-6}$	1.996.808 ³⁾
2005	9.114.473	62	$6,8 \times 10^{-6}$	820.397
2004	8.936.024	47	$5,3 \times 10^{-6}$	841.757
2003	8.689.946	51	$5,9 \times 10^{-6}$	792.456
2002	8.332.080	67	$8,0 \times 10^{-6}$	774.265
2001	9.284.270	73	$7,9 \times 10^{-6}$	857.626 [25]

1) nur deutsche Lastkraftwagen, ab 2006 auch einschließlich europäischer Lastkraftfahrzeuge im innerdeutschen Verkehr

2) [10]

3) [25]

Tab. 25: Verhältnis Anzahl Gefahrgutfahrten Straße / Anzahl Gefahrgutunfälle Straße in den Jahren 2001 bis 2006

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: $R = H \cdot K$.

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

Weitere Überlegungen zur Bewertung von Risiken in Zusammenhang mit Gefahrguttransporten befinden sich in Abschnitt 6.

4.3.5.8 Betrachtung von Schadensausmaßen bei Gefahrgutunfällen

Bei der Betrachtung des Schadensausmaßes bei Gefahrgutunfällen in 2006 wurden im Wesentlichen die Quellen GUNDI, Pressemeldungen über Gefahrgutunfälle, die regelmäßig über die ZEMA²³-Informationsstelle u. A. an die BAM verteilt werden, sowie weitere Internetrecherchen ausgewertet (s. Anhang). Die im Anhang aufgeführte Liste mit erfassten Unfällen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden im Gegensatz zu Abschnitt 4.3.5.1 und 4.3.5.2 sämtliche Gefahrgutunfälle betrachtet, auch die ohne Austritt von Gefahrgut. Die Liste enthält insgesamt 85 Gefahrgutunfälle. Von den erfassten Unfällen

²³ Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen, Umweltbundesamt, Dessau

ereigneten sich 61 Unfälle auf der Straße, weitere 3 mit einem Gefahrgut-LKW beim Umschlag, 10 Unfälle fanden im Schienenverkehr statt, 11 Unfälle bei der Binnen- bzw. Seeschifffahrt. Die tatsächliche Anzahl der Unfälle dürfte weitaus höher liegen, da es sich hier nur um die Auswertung von erfassten Pressemeldungen handelt. Allein die Anzahl der vom StBA erfassten Gefahrgutunfälle beträgt 64, während in der Liste des Anhangs nur 52 Unfälle mit Gefahrgutaustritt erfasst sind. Im Folgenden werden die Gefahrgutunfälle der Liste hinsichtlich der Schadensindikatoren „Tote / Verletzte“ sowie „Umweltauswirkungen“ betrachtet. Der im Anhang bei einzelnen Unfällen angegebene Sachschaden wird nicht weiter berücksichtigt, da hierzu zu wenige Informationen vorliegen.

Schadensindikator „Tote / Verletzte“

Bei den 85 Unfällen sind insgesamt 4 Todesfälle zu verzeichnen (4 Unfälle im Straßenverkehr) sowie 19 Unfälle mit einem oder mehr Verletzte (insgesamt 80 Verletzte, wobei hier auch kleinere körperliche Beeinträchtigungen mit berücksichtigt sind). Bei 35 erfassten Unfällen gab es zu diesem Schadensindikator keine Angaben. Von den 19 Unfällen, bei denen es Verletzte gab, ereigneten sich 14 auf der Straße, 1 beim Umschlag auf Werksgelände (LKW), 1 im Schienenverkehr und 3 bei der Binnen- bzw. Seeschifffahrt.

Schadensindikator „Umwelt“

Von den 85 erfassten Gefahrgutunfällen erfolgten 52 Unfälle mit und 31 ohne Gefahrgutaustritt, zu 2 Unfällen gab es hierzu keine Angaben. Bei den Unfällen mit Gefahrgutfreisetzung gibt es in 27 Fällen nur eine unbestimmte Aussage über die Menge (Umweltschaden: „ja“ bzw. „geringe Menge“). Bei den anderen 25 Unfällen mit Angabe über die freigesetzte Menge sind Freisetzungsmengen von 0,5 bis 15.000 Liter angegeben. Bei 12 Unfällen betrug die Freisetzungsmenge ≥ 1.000 Liter. Bei den meisten dieser Unfälle wurde angegeben, dass das Erdreich verschmutzt wurde und / oder das Gefahrgut in die Kanalisation gelangte. 7 dieser größeren Unfälle mit Umweltschaden ereigneten sich auf der Straße, 5 bei der Binnenschifffahrt.

Werden große Unfallszenarien wie z. B. Explosion eines Tanks mit mehreren Toten als Folge oder komplette Tankentleerung von wassergefährdenden Stoffen mit Verunreinigung von Gewässern als „worst case“ – Szenarien angenommen, kann festgestellt werden, dass solche Szenarien in 2006 nicht aufgetreten bzw. in der Liste des Anhangs nicht erfasst sind. Allerdings ereigneten sich 4 Unfälle mit Todesfolge, die je nach Risikomodell als „worst case“ angenommen werden können. Dies gilt ebenso für den einen Unfall mit einem Binnenschiff, bei dem 15.000 Liter Benzin in den Rhein gelangten. Bei den meisten Unfällen der in 2006 erfassten Gefahrgutunfälle handelt es sich jedoch um kleinere Unfälle, deren Konsequenzen

für Mensch und Umwelt nicht sehr gravierend gewesen zu sein scheinen. Allerdings ist dabei zu beachten, dass bei vielen Unfallmeldungen keine Angaben über Menge und Unfallausmaß gemacht wurden. Ein direkter Zusammenhang zwischen den erfassten Gefahrgutunfällen und dabei möglicherweise betroffenen sensiblen Unfallorten wie Wasserschutzgebiete (vgl. Abschnitt 4.3.4) kann auf Grund fehlender Daten nicht festgestellt werden.

4.3.5.9 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Freigesetzte Gefahrgutmenge bei Unfällen

Im Folgenden werden die Verhältnisse der unfallbedingt freigesetzten Gefahrgutmengen nach [7] bei den einzelnen Verkehrsträgern zu der jeweils beförderten Gefahrgutmenge für die Jahre 2001 bis 2006 betrachtet (Tabelle 26).

	Beförderte Gefahrgutmenge ¹⁾ [x 10 ⁶ kg] [23]	Freiges. Gefahrgutmenge [m ³] [7]	Verhältnis freiges. Vol. ^{2)/} Gesamttransportmenge [%]
Insgesamt (Straße³⁾, Schiene, Binnen- und Seeschiff)			
2006	351.691	148,0	4,2 x 10 ⁻⁵
2005	336.355	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⁾			
2006	167.054	100,3	6,0 x 10 ⁻⁵
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			
2006	57.828	-	0
2005	56.045	-	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				
2006	126.809	47,7		$3,8 \times 10^{-5}$
2005	124.385	3,2		$2,6 \times 10^{-6}$
2004	124.003	459,9		$3,7 \times 10^{-4}$
2003	113.678	3,5		$3,1 \times 10^{-6}$
2002	117.560	4,7		$4,0 \times 10^{-6}$
2001	122.497	7,7		$6,3 \times 10^{-6}$

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 [24]

Tab. 26: Verhältnis Gefahrgutaufkommen / freigesetztes Volumen bei Gefahrgutunfällen (gerundete Werte) insgesamt und nach Verkehrsarten in den Jahren 2001 bis 2006

Nach den zugrunde gelegten Quellen wird in den Jahren 2001 bis 2006 im Durchschnitt $6,4 \times 10^{-5} \%$ oder $0,00064 \text{ ‰}$ 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: $5,7 \times 10^{-5} \%$; Schiff: $7,8 \times 10^{-5} \%$). 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 6 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 2006 stark erhöht wird. Abgesehen von diesen Jahren liegt die Freisetzungsraten 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 $3,8 \times 10^{-5} \%$).

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Jahr 2006 sind in der Statistik des Statistischen Bundesamtes im Vergleich zum Vorjahr wieder 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. Auch in diesem Jahr wird besonders im Bereich der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wieder eine starke Zunahme vor Allem an freigesetztem Volumen festgestellt, was auf sehr hohe Freisetzungsmengen an Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS) in Lageranlagen zurückzuführen ist. Die hier erfasste freigesetzte Menge erreicht den höchsten Wert seit 2001, also seit separater Ausweisung der JGS-Unfälle. Auch bei der Beförderung ist das freigesetzte Volumen im Vergleich zum Vorjahr stark erhöht.

Insgesamt waren in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr bei 89 % aller Unfälle Mineralölprodukte beteiligt, deren Anteil an freigesetztem Volumen in 2006 aber nur etwa 10 % 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 8,4 % angestiegen.

Die Statistik zeigt, dass im Jahr 2006 Wasserschutzgebiete sowie Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- und sonstige schutzwürdige Gebiete mit 718.500 Liter an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen von den Unfällen weit stärker betroffen waren als in den Vorjahren 2004 und 2005 (jeweils etwa 600.000 Liter). Der Hauptanteil wurde wie auch in 2005 durch Unfälle in Anlagen verursacht (83 %). Der JGS-Anteil an der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge in diesen Schutzgebieten ist im Vergleich zu den Vorjahren eher gering und macht 2006 15,4 % aus.

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 2006 das bei relativ wenigen Unfällen in JGS-Lageranlagen freigesetzte Volumen alleine 62 % des in diesem Jahr freigesetzten Gesamtvolumens bei Unfällen in Anlagen. Für die Vorjahre wurden ähnliche Verhältnisse festgestellt, allerdings mit unterschiedlich hohen Anteilen (2005: 78 %; 2004: 52 %). Negativ zu vermerken ist, dass zwar die Anzahl der JGS-Unfälle im Jahr 2006 im Vergleich zum

Vorjahr wieder etwas gesunken ist, aber die Freisetzungsmenge weiter stark zugenommen hat.

Seit dem Berichtsjahr 2006 werden Kosten für Sofort- und Folgemaßnahmen nicht mehr erhoben. Die durchschnittlichen Kostenschätzungen für durchgeführte Sofort- und Folgemaßnahmen nach Unfällen liegen in den Jahren 2000 bis 2005 bei 11,9 Mio. €.

Eine Betrachtung der relativen Unfallhäufigkeit hat für das Jahr 2006 wie auch schon für 2004 und 2005 ergeben, dass -gemessen an der Anlagenanzahl- bei Umschlag- und HBV-Anlagen die meisten Unfällen passieren.

Wie im Vorjahr auch ist als Hauptunfallursache bei der Beförderung an erster Stelle menschliches Fehlverhalten zu nennen, im Bereich der Anlagen überwiegt in 2006 das Materialversagen. In der Kategorie „Material“ stellen bei Anlagen „Sonstige Materialursache“ (nicht näher definiert) und das „Versagen von Schutzeinrichtungen“ wichtige Ursachenschwerpunkte dar (74 % innerhalb dieser Kategorie). Bei der Beförderung zeigt sich speziell bei Straßenfahrzeugen ein besonders hoher Anteil an der Ursachenkategorie „Verhalten“ (43 %). Hinsichtlich der Ursachenkategorie „Material“ sind bei Straßenfahrzeugen in 2006 wie auch in 2005 überwiegend Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung als wichtige Unfallursache festgestellt worden (nach „Sonstiges“), in 2004 waren es Mängel an Behälter / Verpackung. Im Vergleich zu 2003 hat sich in 2004 bis 2006 bei Eisenbahnwagen der Anteil an der Ursachenkategorie „Material“ stark erhöht. Der Schwerpunkt liegt in 2006 hier bei Mängeln an Armaturen und bei „Sonstiges“. 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 Lageranlagen wurde in 2006 allerdings erstmals die Hauptunfallursache in der Kategorie „Material“ erfasst. Bei den HBV-Anlagen liegt in 2006 wie in den meisten Jahren davor der Ursachenschwerpunkt ebenfalls 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 52 % in 2006 gegenüber den Vorjahren wieder stark verschlechtert und liegt gegenüber den Vorjahren niedriger (außer 2004: 36 % und 2003: 50 %). 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 gestiegen. 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 2004 ebenfalls ein Anstieg zu verzeichnen. Die Zeitreihen von 1998 bis 2006 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.

2006 wurden in der Unfallstatistik nach UStatG mehr eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle erfasst als in den drei Vorjahren. Auch ist die Menge an freigesetztem Gefahrgut im Vergleich zu 2005 wieder stark angestiegen auf 148 m³. 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. Diese Erhebungen und Zahlen aus anderen Erhebungen zur Gefahrgutunfallerfassung wie z. B. die Straßenverkehrsunfallstatistik (nach StVUnfStatG) und die Schienenverkehrsunfallstatistik (nach VerkStatG) lassen sich nur schwer vergleichen. Bei einem Vergleich verschiedener Erhebungen und Statistiken ist immer zu beachten, dass unterschiedliche Erhebungskriterien und Zielrichtungen zugrunde liegen. Die Zeitreihen über die Jahre 2001 bis 2006 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 6 Jahre eine relativ gleichmäßige Verteilung der Freisetzungsraten auf.

Die Betrachtung des Schadensausmaßes bei Gefahrgutunfällen in 2006 hat gezeigt, dass es sich - abgesehen von wenigen Ausnahmen - bei den meisten der erfassten Unfälle um kleinere Unfälle handelt, deren Konsequenzen für Mensch und Umwelt nicht sehr gravierend gewesen zu sein scheinen.

6. Empfehlungen

Mit der Untersuchung der BAM wird wieder deutlich, 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 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 gibt es mittlerweile Aktivitäten bzw. sie wurden geklärt: Einige Empfehlungen haben nach wie vor ihre Gültigkeit.

Zu der Empfehlung der letzten BAM-Berichte betreffend weitergehende technische und organisatorische Empfehlungen zu JGS- und Heizölverbraucheranlagen wird Folgendes mitgeteilt:

In den Berichten [4] und [5] wurden die besonders gravierenden Unfallzahlen in Zusammenhang mit JGS-Anlagen herausgestellt, die auch wieder in der Statistik des Jahres 2006 auffallen. Es wurde empfohlen, möglicherweise weitergehende technische und organisatorische Empfehlungen zur Verbesserung der Unfallsituation bei JGS-Anlagen zu entwickeln. 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. 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“ erarbeitet²⁴. Im Januar 2009 ist der Entwurf DWA-A 791 (TRwS 791) "Heizölverbraucheranlagen" beim DWA neu erschienen.

Folgende Empfehlungen der letzten Berichte haben nach wie vor ihre Gültigkeit:

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

²⁴ 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)

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 nur 25,8 %), 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. Diese Empfehlung ist umso bedeutsamer, als dass in 2004 bis 2006 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 (2006: 600 m³; 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 dieser Anteil nicht unbedeutend ist. Vor Allem Mängel an Fahrzeugen und Sicherheitseinrichtungen, aber auch Mängel an Behältern und Verpackungen sowie an Armaturen wurden in dieser Untersuchung wie in den Vorjahren auch (dort mit anderer Gewichtung) als Unfallursachen 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 (s. auch Nr. 6). Von Interesse wären hier z. B. auch Einzelheiten (Stoff, ausgetretene Stoffmenge, Ursache, Schadensausmaß) 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 detailliertere 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 Erfassungskriterien, 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. [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 Unfallerfassung 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 nach UStatG 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. [26]) enthalten eine Reihe von Daten zu Gefahrgutunfällen. Bei der Veröffentlichung der Ursachen 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 Unfällen von Bedeutung, bei denen Gefahrgut ausgetreten ist oder die unmittelbare Gefahr des Austretens bestand. In den Jahren 2005 und 2006 konnten gar keine veröffentlichten Daten des KBA zu Unfallursachen ermittelt werden. Hier wären auch weiterhin Informationen wünschenswert.

In europäischen und internationalen Gefahrgutvorschriften werden Sicherheitsbewertungen von Verkehrswegen zur Beförderung von Gefahrgut gefordert. Zur Überprüfung der Sicherheit und Zulässigkeit von Gefahrguttransporten werden insbesondere im Ausland vielfach quantitative Risikoanalysen angewendet (z. B. in der Schweiz). Sie dienen als Entscheidungsgrundlage z. B. für Verbot oder Zulassung von Gefahrguttransporten in bestimmten Regionen oder Tunnel, zwischen zwei alternativen Transportrouten oder auch zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern. Bei der Ermittlung und Bewertung von Risiken spielen die Art der Unfälle, deren Häufigkeit und Auswirkung eine Rolle. Bei Gefahrguttransporten stellen die Freisetzung gefährlicher Güter sowie das Abbrennen und die Explosion von Gefahrgütern die drei Hauptschadensereignisse dar, diese jeweils in unterschiedlichem Ausmaß bzw. Größe je nach Art und Menge des transportierten Gutes und nach Art der Beschädigung der Umschließung. Die Festlegung von so genannten Leitstoffen, die stellvertretend für häufig transportierte Stoffe mit jeweils vergleichbaren Eigenschaften stehen, bietet sich bei der Durchführung von Risikoanalysen an. Entsprechende Unfallszenarien sind zu berücksichtigen. Für die Häufigkeitsermittlung spielen statistische Grundlagen eine wesentliche Rolle. Die Ermittlung von Schadensausmaßen erfordert in der Regel die Anwendung von Ausbreitungsmodellen, da erfasste Unfalldaten meist nicht ausreichen (vgl. Abschnitt 4.3.5.8). Das ermittelte Risiko (Häufigkeit verknüpft mit dem Schadensausmaß, vgl. Abschnitt 5.3.5.7) wird an Hand von definierten Grenzwerten bewertet. Hierzu sind vorher Schadenindikatoren (z. B. Anzahl von Toten, Umweltgefährdung) festzulegen. Folgende weitere Empfehlung wird in diesem Zusammenhang gegeben:

6. In einem vom BMVBS und BAST²⁵ initiierten und in Kürze abgeschlossenen Forschungsvorhaben zum Thema „Verfahren zur Kategorisierung von Straßentunneln gemäß ADR 2007“ [28] wird ein Verfahren zur Überprüfung der Sicherheit und Zulässigkeit von Gefahrguttransporten durch Tunnel vorgestellt, das sich möglicherweise eignet, nicht nur Tunnelstrecken mit Alternativstrecken mittels quantitativer Risikobewertung zu vergleichen, sondern auch Gefahrgutwege

²⁵ Bundesanstalt für Straßenwesen

allgemein (Straße, Schiene, Schiff) im Hinblick auf die jeweiligen Umgebungsbedingungen zu bewerten und miteinander zu vergleichen. Auch könnte mit Hilfe des entwickelten Ansatzes das durchschnittliche Risiko von Gefahrguttransporten der unterschiedlichen Verkehrsträger in Deutschland bestimmt werden. Das durchschnittliche Gefahrgutrisiko könnte z. B. als Maßzahl für die Entscheidung über spezielle Gefahrgutrouten herangezogen werden. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet wären zu begrüßen.

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] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2005 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, Mai 2008; Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

[6] Umweltstatistikgesetz vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. März 2008 (BGBl. I S. 399)

[7] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 19 / Reihe 2.3, Umwelt, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen 2006, Februar 2008

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

[9] 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)

[10] Kraffahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge im Jahr 2006 nach Gefahrgutklassen

[11] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Pressemitteilung Nr. 069 vom 21.02.2008

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

[13] Foto aus: http://bilder.nw-news.de/unfall_mit_gefahrgut-lastwagen_auf_der_a2/4/111958/111958.html

- [14] Foto aus: <http://www.feuerwehr-kelsterbach.de/Einsaetze/einsatzbilderalbum.htm>
- [15] Eisenbahn-Bundesamt, Kompetenz und Verantwortung, 2007/08, EBA-Jahresbericht, April 2008
- [16] Foto aus: <http://www.ksta.de/html/artikel/1141776736019.shtml>
- [17] Telefonische Information vom BMVBS, Januar 2009
- [18] Statistisches Bundesamt, Verkehr, Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr, 2006, 20. Dezember 2007
- [19] 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)
- [20] 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)
- [21] http://www.bundestag.de/aktuell/hib/2003/2003_214/04.html
- [22] Statistisches Bundesamt, Schienenverkehrsunfallstatistik, Juni 2005
- [23] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 8 / Reihe 1.4, Verkehr, Gefahrguttransporte 2006, 20.08.2008
- [24] 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
- [25] Kraftfahrt-Bundesamt, Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge, Güterbeförderung, Jahr 2006
- [26] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Heft 12/2001
- [27] Foto: http://www.osthessen-news.de/beitrag_A.php?id=1121787
- [28] http://www.bast.de/nn_42716/DE/Forschungsprojekte/laufende/fp-laufend-b3.html
- [29] Kraftfahrt-Bundesamt, Beförderte Gefahrgutmenge nach Gebiet der Beladung, 2005 und 2006, Internet: www.kba.de
- [30] StBA, BASt-U2p-2007: Straßenverkehrsunfälle beim Transport gefährlicher Güter, Kurzzusammenstellung der Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, 2006

Anhang

Daten aus Presseinformationen über ZEMA (Z), aus GUNDI (G) und sonstigen Quellen²⁶ (S) zum Schadensausmaß bei Gefahrgutunfällen

Nr.	Unfall	Verkehrsträger ²⁷	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 1	A 5 bei Ober-Mörlen, 17.1.06, Säure und radioaktives Material	S	0	2	nein	nein	370.000	
Z/G 2	A 7 bei Soltau, 20.1.06, Phosphorsäure, Natriumhydroxidlösung, Kaliumhydroxidlösung	S	0	0	ja	Erdreich	150.000	Brand, alle Stoffe : Klasse 8
Z/G 3	A 24 bei Wittenburg, 30.1.06, tiefgekühlt verflüssigter Stickstoff	S	1	1	ja	nein	100.000	
Z 4	Bahnhofsbereich von Bebra (Kreis Hersfeld-Rotenburg), 2.2.06, Hexachlorethan	E	0	0	nein	nein	5.000	
Z/G 5	A 9 südlich von Weißenfels, 20.2.06, Heizöl	S	0	1	ja			Brand
Z 6	Bahngleis bei Bad Hersfeld, 25.2.06, Zinksulfat	E	0	0	ja			Undichter Sack
Z/G 7	A 2 bei Hannover, 2.3.06, Farben, Lacke und Lösungsmittel	S	0	0	300 Liter			Explosionsgefahr, Schaumteppich durch FW
Z/G 8	Gremberg / Köln, 15.3.06, Flusssäure, Natriumhydroxidlösung	E	0	0	nein	nein		
Z/G 9	A 57 bei Neuss, 27.3.06, Salzsäure	S	0	0	1500 Liter	Erdreich		Bildung von Salzsäuredämpfen
Z/G 10	Wanne-Eickel, 29.3.06, Aceton	S	0	2	nein	nein		Explosionsgefahr
Z 11	Schärding, 9.5.06, Phthalsäureanhydrid	E	0	0	nein	nein		Brand
Z 12	Bahnhof Großkorbetha, 26.6.06, Salpetersäure	E	0	0	ja			

²⁶ Internetrecherche

²⁷ S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Z 13	Grenzübergang Altenberg, 26.6.06, hochgiftige Säure	S	0	0	ja			tschechischer Gefahrgut-Transporter
Z/G 14	A 3 bei Würzburg, 10.7.06, Diesel	S	0	0	1000 Liter	Erdreich		
Z 15	Straubing, Spedition (Umladevorgang), 10.7.06, Thioglycol	S (Umschlag)	0	15	1 Liter	Nein		Austretende Dämpfe, auf Betriebsgelände
Z/G 16	Rhein bei Lorch im Rheingau, 12.7.06, Naphtha	B	0	0	nein	nein		
Z 17	Schlitzer, 15.7.06, Natriumdichromat-Lösung	S (Umschlag)	0	0	0,5 Liter	nein		auf Betriebsgelände
Z/G 18	A 3 bei Rottendorf, 19.7.06, Maleinsäureanhydrid	S	0	20	2000 Liter	Erdreich		Gasaustritt, Klasse 8
Z 19	B 74 bei Wiepenkathen, 26.7.06, unbek. (Zusatzstoff für Ausbringung von PSM + flüssige Enzyme)	S	0	0	ja	nein		
Z 20	Spedition in Stuhr-Baum, 27.7.06, Phosphor-Lösung	S (Umschlag)	0	0	ja			
Z/G 21	A3 bei Limburg, 5.9.06, entzündliche Stoffe in fester und flüssiger Form (Sammelladung)	S	0	0	ja			Brand, Explosion von Fässern
Z 22	Hamburg, Containerschiff, 14.9.06, Alkyl-Sulfon-Säure	B / See	0	1	wenige Liter			Alkyl-Sulfon-Säure: Klasse 8, UN-Nr. 2586, brennbar, giftig
Z/G 23	Fürther Hafen, 16.10.06, Vanadyl-Oxalat-Lösung	B (Umschlag)	0	12	1000 Liter	Kanalisation		Klasse 6.1
Z/G 24	A7 bei Bad Brückenau, 16.10.06, dioxinhaltiger Kalk, Diesel	S	0	1	0,8 m ³ Kalk 400 l Diesel	nein		
Z 25	A 2 Autohof in Lehrte, 24.10.06, Abfallprodukt aus Staub mit anschl. Bildung von Ammoniak + Blausäure	S	0	3	ja			
Z 26	A 45 bei Wetzlar, 30.10.06, Säure	S	0	0	ja			
Z/G 27	Güterbahnhof in Weil am Rhein, 3.11.06, Ethylazetat	E	0	0	ja	nein		
Z/G 28	A 3 bei Wörth, 22.11.06, Natriumhydrosulfit	S	0	2	ja			Brand, Klasse 4.2
Z 29	A 5 bei Alsfeld, 28.11.06, undichte Gefahrgutfässer	S	0	0	ja			

G 30	B 10 Esslingen, 20.1.06, Diesel	S	0	1	14000 Liter	Erdreich, Kanalisation		
G 31	A 14 bei Halle-Peißen, 31.1.06, Bleiverbindungen, fest	S	0	8	ja			
G 32	Havel bei Rathenow, 18.3.06, Heizöl	B	0	0	10000 Liter	ja		
G 33	Rhein bei Düsseldorf, 21.3.06, Diesel	B	0	0	12000 Liter	ja		
G 34	Nendorf, 2.4.06, Kunststoff, flüssig	S			ja			
G 35	Weißenhorn, 21.4.06, Heizöl	S			9000 Liter	Erdreich		
G 36	A 4 bei Limbach-Oberfrohna, 21.4.06, Benzin	S			1000 Liter	Erdreich		
G 37	Rhein bei Leimersheim, 12.5.06, Benzin	B			15000 Liter	ja		
G 38	A 1 bei Bad Schwartau, 30.5.06, Harzlösung	S	1		ja			
G 39	A 14 bei Strocken, 3.7.06, Schwefelsäure	S	0	0	geringe Menge			
G 40	Offenbach, 12.7.06, Fluss- /Salpetersäuregemisch	S			5 Liter			
G 41	B 169 Schneeberg, 24.7.06, Batterien, alt	S			5 Liter	ja		
G 42	Benteler, 28.8.06, Heizöl	S			geringe Menge			
G 43	Rhein bei Bacharach, 25.9.06, Diesel	B	0	0	14000 Liter	ja		
G 44	A 81 bei Großrinderfeld, 27.9.06, Heizöl	S			6000 Liter	Erdreich, Kanalisation		
G 45	Nordhausen, 28.9.06, Heizöl	S			20 Liter	nein		
G 46	Gbf. Köln-Kalk-Nord, 12.10.06, 30%ige Chlorwasserstoffsäure	E			Ja			Klasse 8
G 47	Wolfach-Kirnbach, 17.10.06, Heizöl	S			10 Liter	ja		
G 48	Flensburg, 1.12.06, Reinigungsmittel	S	0	0	5 Liter	nein		
G 49	B 5 Hemmingstedt, 6.12.06, Benzin, Diesel	S			25 l Benzin 25 l Diesel	Erdreich		

G 50	Winkelhof, 22.12.06, Benzin	E	0	1	ja			Schädliche Rauchgase durch Schmorbrand
G 51	Hafen Hamburg, 2.2.06, Schwefelsäure	B	0	0	nein	nein		Klasse 8
G 52	Weinheim, 9.2.06, Heizöl	S	0	1	nein	nein		
G 53	A 10 bei Erkner, 1.3.06, Heizöl, Diesel	S			nein	nein		
G 54	Ober-Ramstadt, 27.3.06, Heizöl	S			nein	nein		
G 55	Gremberghoven, Bf., 29.3.06, Kohlenstoffdisulfid	E			nein	nein		
G 56	A 7 bei Derneburg, 5.4.06, Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig	S			nein	nein	400.000	
G 57	Traunstein, 6.4.06, Calciumcarbid	S			nein	nein		
G 58	A 6 bei Sinsheim, 6.4.06, Wasserstoff verdichtet	S			Geringe Menge	nein		
G 59	A 24 bei Talkau, 19.5.06, Benzin, Diesel	S			nein	nein		
G 60	B 208 Ahrensfelde, 22.5.06, Diesel	S			Nein	nein		
G 61	Main bei Hanau, 1.6.06, Heizöl	B			nein	nein		
G 62	Hamburg-Waltershof, 16.6.06, Chlor	S			nein	nein		
G 63	A 1 bei Ahrensburg, 29.6.06, Ammoniumnitrat	S			Nein	nein		
G 64	Hamburger Hafen, 10.7.06, Titantrichlorid	B	0	8	ja	nein		Dämpfe
G 65	A 29, b. Sandkrug, 21.7.06, Sammelladung, diverse	S			nein	nein		
G 66	Wesel-Datteln-Kanal bei Haltern, 5.9.06, Heizöl	B			nein	nein		
G 67	A 11 bei Finowfurt, 6.9.06, Benzin, Diesel	S			Nein	nein		
G 68	A 5 bei Fernwald, 6.9.06, Sammelladung, diverse	S			nein	nein		
G 69	A 24 bei Talkau, 19.10.06, Benzin, Diesel	S			nein	nein		
G 70	A 57 bei Worringen, 19.10.06, Sammelladung, diverse	S			nein	nein		

G 71	Konradsreuth, 13.11.06, Heizöl	S			nein	nein		
G 72	Köln-Gremberghoven, Rbf., 14.11.06, Methylacrylat	E			nein	nein		
G 73	A 9 bei Stambach, 14.11.06, Natriumhydroxidlösung	S	1	0	nein	nein		Mögl. Herzinfarkt
G 74	A 4 bei Dresden-Nord, 22.11.06, Trichlorpropan	S			nein	nein		
G 75	Hohberg, 21.12.06, Heizöl	S			nein	nein		
G 76	Braunschweig, 22.12.06, schwach radioaktive Klinik- und Laborabfälle	S			200 Liter	nein		Fass
S 77	Oberursel, 28.11.06, Heizöl	S	0	7	nein	nein		de.wikinews.org/wiki/Gefahrgut unfall:_Tankcluster_rammt_U- Bahn
S 78	A 33 Borgloh, 26.7.06, hochätzende Reinigungsmittel	S			nein	nein		www.nord-west- media.de/index.php?id=530
S 79	A 8 bei Raubling, 15.3.06, Kupferchlorid	S	0	0	ja			www.ffw-pfraundorf.de/index2. php?option=com_content&do_p df=1&id=140
S 80	A 30 Osnabrück, 29.11.06, Salzsäure	S	0	1	30 Liter	ja		www.nord-west-media.de/ index.php?id=861
S 81	A 2 zw. Rennau und Königslutter, 16.10.06, ätzender Stoff	S	1	0				board.4meter.de/showthread.ph p?t=2167
S 82	A 66 Gelnhausen, 16.1.06, Heizöl	S	0	0	Geringe Menge	nein	50.000	www.osthessen-news.de/beitr ag_A.php?id=1121787
S 83	A 1 bei Achim-Uphusen, 12.10.06	S						www.seg-presse.de/aktuelle presseinfos/detail.html?id=48
S 84	Hoya, 4.8.06, Desinfektionslösung	S	0	1	Geringe Mengen			abc-zug.com/index.php? option=com_content&task=view &id=114&Itemid=139
S 85	A 3 Raststätte Heiligenroth, 13.1.06, Glycerin	S	0	0	ja			www.ov-montabaur.thw.de /einsatz_det.php?oesid=OMTB &lfid=48