

**Untersuchung der Statistik  
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"  
des Statistischen Bundesamtes  
aus dem Jahr 2008 im Vergleich zu den Vorjahren**

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

**Berlin, im März 2012**





**Untersuchung der Statistik  
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"  
des Statistischen Bundesamtes  
aus dem Jahr 2008 im Vergleich zu den Vorjahren**

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

**Verantwortlicher Fachbereich der BAM: 3.2 *Gefahrgut tanks und Unfallmechanik***

**Berlin, im März 2012**



## Inhalt

1. Hintergrund .....	1
2. Rechtsgrundlagen .....	2
3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, ..... 1996-2008 .....	3 3
4. Auswertung der Unfallzahlen .....	5
4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2008 (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 .....	10
4.2.1 Anlagenerhebung nach § 13 UStatG (1994) .....	10
4.2.2 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen .....	12
4.2.3 Ursachen .....	18
4.2.3.1 Jahr 2008 .....	18
4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2008 .....	21
4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen .....	25
4.3 Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe .....	28
4.3.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen .....	28
4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung .....	30
4.3.3 Ursachen .....	33
4.3.3.1 Jahr 2008 .....	33
4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen .....	39
4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen .....	40
4.3.4 Auswirkungsbetrachtungen .....	42
4.3.5 Gefahrgut .....	45
4.3.5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG .....	45
4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI .....	50
4.3.5.3 Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID .....	50
4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik .....	53
4.3.5.5 Gefahrgutunfälle nach Verkehrstatistikgesetz (Schiene) .....	55
4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2008 .....	56
4.3.5.7 Relative Unfallhäufigkeit - Straße .....	58
4.3.5.8 Betrachtung von Schadensausmaßen bei Gefahrgutunfällen .....	58
4.3.5.9 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Freigestetzte Gefahrgutmenge bei Unfällen .....	62
5. Zusammenfassung der Ergebnisse .....	64
6. Empfehlungen .....	68
Quellen .....	77
Anhang .....	73



# 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 Deutschland (Destatis) und unter Beteiligung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen<sup>1</sup> 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

---

<sup>1</sup> Jetzt: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Aufgaben gehören. 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 von Destatis fort. Der erste Bericht hierzu ist im Januar 2006 erschienen (Untersuchung von Unfallzahlen von 2003 [3]). Die nächsten Berichte der BAM zu den Unfallzahlen von 2004 bis 2007 folgten im jährlichen Abstand [4], [5], [5a], [5b]. Sämtliche Berichte sind online verfügbar<sup>2</sup>.

## 2. Rechtsgrundlagen

Rechtsgrundlage für die Erhebung der Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen ist das Umweltstatistikgesetz von 2005 (UStatG 2005) [6]<sup>3</sup>. § 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,
4. Art, Menge und maßgebende Wassergefährdungsklasse des beförderten, ausgetretenen und wiedergewonnenen Stoffes, unterteilt in Ladegut und Betriebsstoff des eingesetzten Fahrzeugs,
5. Unfallfolgen,

---

<sup>2</sup> [http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung\\_3/fg32/fg32\\_ag8b.htm](http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung_3/fg32/fg32_ag8b.htm)

<sup>3</sup> Bis zum Berichtsjahr 2005 galt das alte UStatG: Umweltstatistikgesetz vom 21. September 1994.



## 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 Polizeidienststellen, die unteren Wasserbehörden oder Umweltbehörden. Für die Erhebung werden entsprechend konzipierte Erhebungsbögen verwendet.

## 3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, 1996-2008

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 2008. Die Daten stammen aus den Veröffentlichungen von Destatis.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
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	2.211	2.203
Anzahl d. Unfälle Umgang	1.286	1.340	1.288	1.167	1.046	1.063	986	810	828	791	790	783	734
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	1.428	1.469
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] 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	6.908,3	25.577,7
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] Umgang	2.496,2	2.214	4.298,3	5.716,2	6.152	4.497,5	4.005,4	5.188,2	4.444	6.678,3	8.762,4	6.144,9	24.287,2
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] 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	763,5	1.290,5

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nicht wieder gewonnenes Volumen [m <sup>3</sup> ] 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	4.199,9	<b>23.108,1</b>
Nicht wieder gewonnenes Volumen [m <sup>3</sup> ] Umgang	1.590,3	936,9	3.009,5	4.222,5	2.270,5	2.391,9	3.005,0	3.988,6	3.068,7	3.478,2	5.214,8	3.765,1	<b>22.201,9</b>
Nicht wieder gewonnenes Volumen [m <sup>3</sup> ] Beförderung	822,6	896,3	456,4	366,5	245,9	179,5	318,4	272,3	684,9	148,8	359,7	434,8	<b>906,2</b>

Tab. 1: Anzahl der Unfälle, Menge freigesetztes Volumen und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2008 [5a], [7]

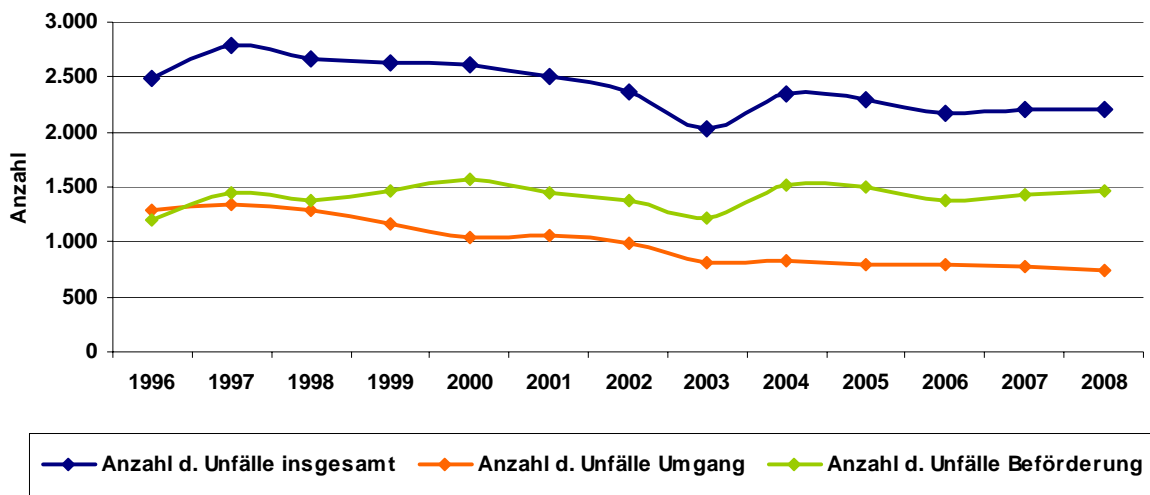


Abb. 1: Anzahl der Unfälle der Jahre 1996 bis 2008

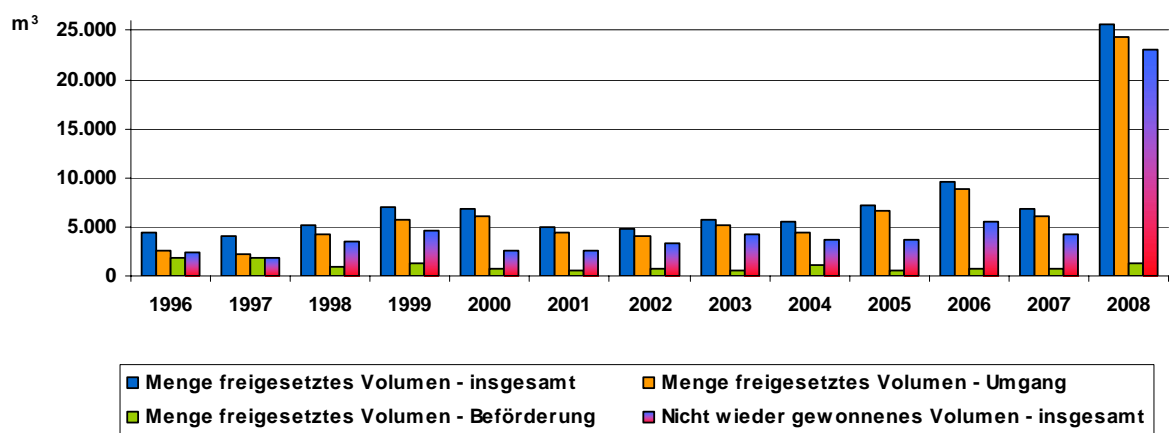


Abb. 2: Menge freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2008

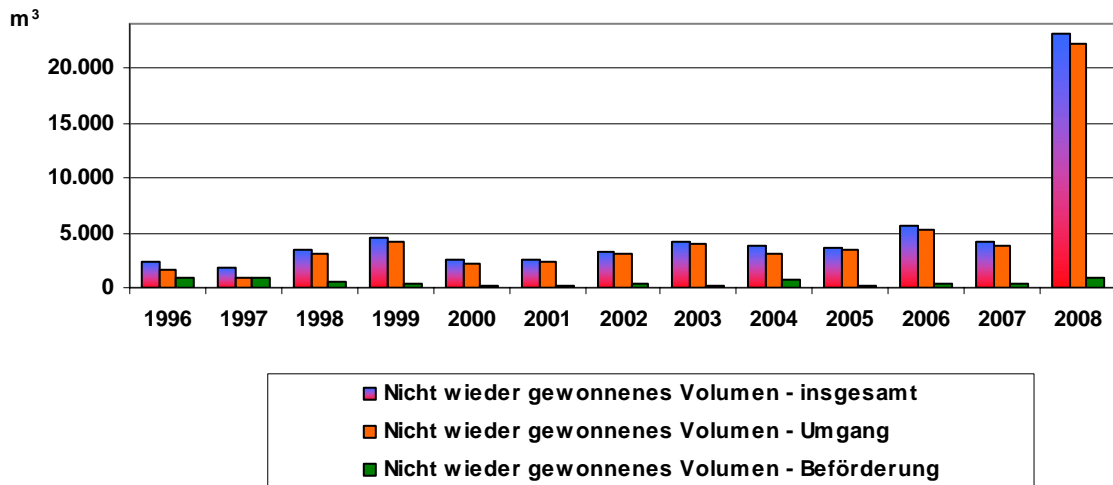


Abb. 3: Menge nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2008

## 4. Auswertung der Unfallzahlen

### 4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2008 (Umgang und Beförderung)

#### 4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen

- Insgesamt bewegt sich die Anzahl aller gemeldeten Unfälle in 2008 im Vergleich zu den Vorjahren auf gleichem Niveau. 2008 sind dabei aber 370 % mehr wassergefährdende Stoffe in die Umwelt gelangt als in 2007. Die Menge ist im Vergleich zu allen betrachteten Vorjahren sehr stark erhöht. Von den 25.577,7 m<sup>3</sup> freigesetzten wassergefährdenden Stoffen konnten 90 % nicht wieder gewonnen werden (in 2007: 61 %; 2006: 59 %). Es liegt also eine sehr kleine Wiedergewinnungsrate vor.
- Bei 1.025 der insgesamt 2.203 Unfälle handelt es sich um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks. Der Anteil der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks an der Anzahl der Gesamtunfälle ist mit denen der Vorjahre vergleichbar (47 %; 2007: 45 %; 2006: 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 2008 60 Unfälle mit JGS erfasst (Umgang: 51; Beförderung: 9). Dabei wurden 2.214 m<sup>3</sup> freigesetzt, was 8,7 % der gesamten freigesetzten Menge ausmacht. Von dieser

Freisetzungsmenge konnten 886,5 m<sup>3</sup> (40 %) nicht wieder gewonnen werden. Im Vergleich zum Vorjahr sind 29 JGS-Unfälle weniger passiert und die Freisetzungsmenge hat sich fast halbiert (2007: 4.632 m<sup>3</sup>) (s. auch Abschnitt 4.2.2).

#### 4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2008 bei 1.953 von insgesamt 2.203 Unfällen um Mineralölprodukte (89 %, in den drei Vorjahren: 85 %, 89 bzw. 88 %). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass es sich in 1.025 Fällen um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt (s. auch Abschnitt 4.3.1). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt insgesamt 1.273,4 m<sup>3</sup>. Sowohl die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten als auch die dabei freigesetzten Mengen sind höher als in 2007. Wegen der enorm hohen Freisetzungsmenge insgesamt in 2008 beträgt dieser Anteil aber nur knapp 5 % (2007 und 2006 10 % der Gesamtfreisetzungsmenge; 2005: 12 %, 2004: 25 %, 2003: 16 %, die Vorjahre ebenfalls > 20 %). Davon wurden 846,8 m<sup>3</sup> (66,5 %) nicht wieder gewonnen, d. h. sie verblieben in der Umwelt.
- In 2008 ereigneten sich 279 Unfälle in Wasserschutzgebieten (Umgang: 84, Beförderung: 195) sowie 88 Unfälle in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten (Umgang: 37, Beförderung: 51). Bei 319 dieser insgesamt 367 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt, wobei es sich dabei in 304 dieser 319 Fälle um Mineralölprodukte handelt. Im Vergleich zum Vorjahr wurden in Wasserschutzgebieten 30 Unfälle mehr, in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten 9 Unfälle weniger registriert.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 333,1 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe (Umgang: 322,2 m<sup>3</sup>, Beförderung: 11,1 m<sup>3</sup>), da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Im Bereich der Anlagen war in diesen Gebieten bereits 2004 bis 2007 eine starke Erhöhung der Umweltverschmutzung um mehr als das Fünffache im Vergleich zu 2003 zu verzeichnen. 2008 ist die Menge an nicht wieder gewonnenem Freisetzungsvolumen wieder reduziert (137 m<sup>3</sup> weniger als 2007). Im Bereich der Beförderung ist in den genannten Gebieten die Menge im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls geringer (s. auch Abschnitt 4.3.4).

- Von der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge an JGS (886,5 m<sup>3</sup>) verblieben nur 0,6 m<sup>3</sup> in Wasserschutzgebieten (hier: Zone III). Im Vorjahr waren es 415,9 m<sup>3</sup>. Gegenüber den Vorjahren ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an JGS insgesamt viel geringer (2007: 2.493,2 m<sup>3</sup>; 2006: 2.815,5 m<sup>3</sup>; 2005: 2.458,8 m<sup>3</sup>, 2004: 1.735,3 m<sup>3</sup>, 2003: 2.983,9 m<sup>3</sup>). Hier ist eine positive Tendenz festzustellen.
- Das Einzugsgebiet des Rheins ist mit 1.006 Unfällen wie im letzten Jahr auch am häufigsten betroffen (46 %), gefolgt von der Weser mit 422 Unfällen (19 %) und an dritter Stelle, die Elbe mit 406 Unfällen (18 %). Im Einzugsbereich der Weser hat sich die Unfallhäufigkeit gegenüber 2007 um 18 % erhöht. Zu erklären wäre die hohe Unfallhäufigkeit 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 steht mit Abstand an erster Stelle das Einzugsgebiet Elbe mit 20.918,9 m<sup>3</sup> (82 %), dann der Rhein mit 2.350,5 m<sup>3</sup> (9 %). Das Wassereinzugsgebiet der Weser weist im Vergleich zu den Vorjahren 2005 bis 2007 wieder eine geringere Freisetzungsmenge auf: 429,5 m<sup>3</sup> (1,7 %; 2007: 1.326,2 m<sup>3</sup>; 2006: 3.835,2 m<sup>3</sup>; 2005: 598,7 m<sup>3</sup>; 2004: 181,9 m<sup>3</sup>; 2003: 212,6 m<sup>3</sup>). Es konnten zwei konkrete Unfälle ermittelt werden, die möglicherweise für die enorm hohe Freisetzungsmenge im Einzugsbereich der Elbe mitverantwortlich ist (s. Abschnitt 4.2.4: ein einzelner großer Unfall in Thüringen beim Umgang, Details zum Unfall liegen nicht vor; und Abschnitt 4.3.2: Schiffshavarie am 16.7.2008 auf der Elbe bei Hamburg). Im Gegensatz zu 2007 ist in 2008 wieder eine vergleichsweise geringe Menge an freigesetztem Volumen im Bereich „Küste und Meer“ erfasst: 110 Unfälle (2007: 162; 2006: 127) mit 262,5 m<sup>3</sup> (1 %; 2007: 863,9 m<sup>3</sup>; 2006: 142,5 m<sup>3</sup>). 2005 lagen diese Werte in ähnlicher Größenordnung wie 2007.

### 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 Sperrern in Gewässern
- Beseitigen von Brand- und Explosionsgefahren

- Löschen etwaiger Brände
- Analyse des verunreinigten Materials
- Weitere Sofortmaßnahmen.

Bei den 2.203 Unfällen in 2008 wurden insgesamt 6.697 Sofortmaßnahmen ergriffen (Mehrfachnennungen sind bei der Erhebung möglich). Die Zahlen bewegen sich in der gleichen Größenordnung wie 2007. Die häufigsten Maßnahmen waren wie in den Vorjahren das Aufbringen von Bindemitteln sowie das Verhindern weiteren Auslaufens und weiteren Ausbreitens.

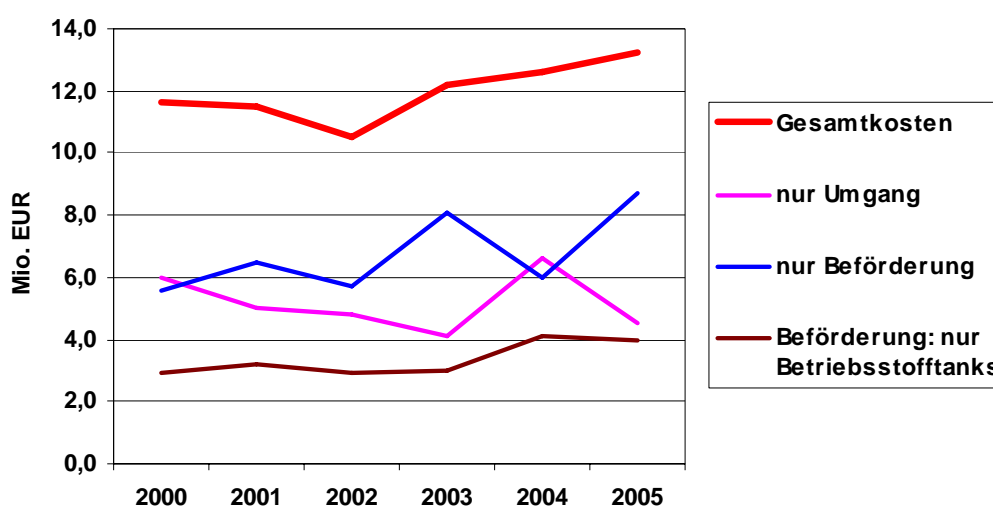
Bei der Erhebung der Folgemaßnahmen wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- 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
- Unbekannt / noch nicht absehbar
- Keine Folgemaßnahmen erforderlich.

In 2008 wurden bei 2.042 von insgesamt 2.203 Unfällen Folgemaßnahmen ergriffen. In nur 161 Fällen (7 %) waren keine Folgemaßnahmen erforderlich. In 100 Fällen sind Folgemaßnahmen unbekannt oder noch nicht absehbar. Die Zahlen bewegen sich in der gleichen Größenordnung wie 2007. Die häufigsten Maßnahmen waren wie auch in den Vorjahren das Aufnehmen/Ausheben verunreinigten Materials, einschließlich Bindemittel, sowie die Abfuhr des verunreinigten Materials. Insgesamt wurden etwa 25.130 m<sup>3</sup> verunreinigtes Material abgefahren. Obwohl die Freisetzungsmenge 2008 fast vier Mal so hoch ist, wurde 48 % weniger verunreinigtes Material abgefahren 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
<b>Durchschnitt</b>	<b>11,9</b>	<b>5,2</b>	<b>6,8</b>	<b>3,3</b>



Tab. 2 und Abb. 4: Kosten [Mill. €, 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 Mill. € 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) betrugen 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 m<sup>3</sup>. Da nicht zu jeder Anlage Angaben zum Fassungsvermögen vorliegen<sup>4</sup>, ist das tatsächliche Fassungsvermögen insgesamt noch größer. Im Durchschnitt umfasst jede Anlage 109,2 m<sup>3</sup> wassergefährdenden Stoff (bezogen auf Anlagen mit Angabe zum Fassungsvermögen). Die Anlagenerhebung wird alle 5 Jahre durchgeführt<sup>5</sup>. Tabelle 3 stellt die Verteilung auf die einzelnen Anlagenarten dar.

	Anzahl <sup>1)</sup>	Fassungsvermögen [1.000 m <sup>3</sup> ]	Ø V / Anlage [m <sup>3</sup> ] <sup>2)</sup> , gerundet
<b>Anlagen insgesamt</b>	<b>1.238.920</b> <sup>3)</sup>	<b>129.014</b>	<b>109</b>
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 m<sup>3</sup> besitzen.

<sup>4</sup> Es wurden nur bei 1.181.220 Anlagen Angaben zum Fassungsvermögen gemacht. Es fehlen Angaben zu 57.700 Anlagen.

<sup>5</sup> Nächstes Berichtsjahr der behördlichen Anlagenerhebung ist 2009. Es gilt das Umweltstatistikgesetz von 2005 [6]. Die Veröffentlichung dieser Daten erfolgte am 5. Mai 2011. Die Daten werden bei der Auswertung der Unfallzahlen ab 2009 berücksichtigt.



- Die folgende Tabelle 3a enthält Daten aus der Erhebung der Anlagen von 2009 [30]. Diese Daten werden erst in dem nächsten BAM - Statistikbericht bei der Untersuchung der Unfallzahlen 2009 berücksichtigt. Die Tabelle zeigt, dass 2009 eine höhere Anzahl von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Deutschland betrieben wird als in 2004. Das Fassungsvermögen ist dabei aber geringer. Auch in 2009 liegen nicht zu allen erfassten Anlagen Angaben zum Fassungsvermögen vor. Aber die Anzahl dieser Anlagen ist geringer als in 2004 (57.700; 2009: 46.097). Diese Zahlen deuten darauf hin, dass insgesamt anteilig mehr kleinere Anlagen betrieben werden. Diese Entwicklung zeigt sich vor Allem bei den Lageranlagen. Wegen des hohen Anteils der Lageranlagen an den Anlagen insgesamt ist dort erwartungsgemäß die Anzahl am stärksten gestiegen (um 38.924). Bei den Abfüll-, Umschlag-, HBV- und Rohrleitungsanlagen gibt es zwischen 2004 und 2009 hinsichtlich der Anzahl keine größeren Veränderungen. Auffällig sind bei den Daten zum Fassungsvermögen die relativ starke Erhöhung bei Abfüll- und Rohrleitungsanlagen sowie die Reduzierung bei Umschlaganlagen. Die Anzahl der Anlagen „ohne Angabe der Verwendung“ ist stark gesunken. Diese Veränderungen sind möglicherweise auf eine verbesserte Erhebung und Erfassung der Daten gegenüber 2004 zurückzuführen.

	Anzahl <sup>1)</sup> <b>2004</b>	Fassungsvermögen <sup>2)</sup> [1.000 m <sup>3</sup> ] <b>2004</b>	Anzahl <sup>1)</sup> <b>2009</b>	Fassungsvermögen <sup>2)</sup> [1.000 m <sup>3</sup> ] <b>2009</b>
<b>Anlagen insgesamt</b>	<b>1.238.920 <sup>3)</sup></b>	<b>129.014</b>	<b>1.285.734 <sup>3)</sup></b>	<b>113.162</b>
Lageranlagen	1.088.225	107.958	1.127.149	90.806
Abfüllanlagen	32.785	1.483	33.257	2.656
Umschlaganlagen	8.209	1.124	8.140	564
HBV-Anlagen	23.375	3.708	26.246	4.496
Rohrleitungsanlagen	26.392	135	27.343	2.333
Ohne Angabe der Verwendung	22.591	1.673	7.704	655

1) Die angegebene Anzahl der jeweiligen Anlagenart enthält auch Anlagen, zu denen keine Angaben zum Fassungsvermögen gemacht wurden (2004: 57.700 Anlagen; 2009: 46.097 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 (2004: 37.343 Anlagen; 2009: 55.895 Anlagen).

Tab. 3a: Anzahl der Anlagen in Deutschland nach Art der Anlage und Fassungsvermögen, Vergleich der Erhebungsjahre 2004 und 2009 [30]

- Die Veröffentlichung zur aktuellen Erhebung 2009 enthält im Vergleich zu der vorherigen von 2004 auch Angaben zu den Anlagen nach Bundesländern, Standorten (Schutzgebiete usw.), Bauart (ober- / unterirdisch) sowie Baujahr. Dies ermöglicht eine weitergehende Auswertung der Unfalldaten als bisher. In dem nächsten BAM - Statistikbericht sollen diese Informationen bei der Auswertung der Unfallzahlen 2009 berücksichtigt werden.

#### **4.2.2 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen**

- Bei den Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wurden nach den Ergebnissen von Destatis in den Jahren 1998 bis 2007 besonders große Freisetzungsmengen gemeldet. In den Jahren 2003 bis 2007 liegt durchschnittlich eine höhere Freisetzungsmenge pro Unfall vor als in den Jahren 2002 und 2001, da weniger Unfälle registriert wurden. In 2008 wurde mit 24.287,2 m<sup>3</sup> die bisher höchste Freisetzungsmenge in den betrachteten Jahren 1996 bis 2007 erfasst. Die Freisetzungsmenge pro Unfall ist entsprechend hoch und beträgt 33,1 m<sup>3</sup>. Das ist deutlich höher als in den Vorjahren (2007: 7,8 m<sup>3</sup>; 2006: 11,1 m<sup>3</sup>; 2005: 8,4 m<sup>3</sup>). In 2008 wurden 95 % der insgesamt erfassten Mengen von wassergefährdenden Stoffen (Anlagen und Beförderung) allein in Anlagen freigesetzt (2007: 89 %; 2006: 92 %; 2005: 93 %; 2004: 81 %; 2003: 90 %; 2002: 85 %). Für die Jahre 2002 bis 2007 wird in diesem Zusammenhang auf den hohen Anteil an Unfällen mit JGS hingewiesen (s. auch Abschnitt 4.1.1 und Abbildungen 5 und 6). 2008 liegt der Hauptanteil der freigesetzten Menge nicht bei JGS-Anlagen, der mit 2.185,8 m<sup>3</sup> im Vergleich zu den Vorjahren eher gering ist (2007: 4.632 m<sup>3</sup>; 2006: 5.460,3 m<sup>3</sup>; 2005: 5.188,5 m<sup>3</sup>). Bei der größten freigesetzten Menge handelt es sich 2008 vielmehr um WGK 1 – Stoffe (19.260,9 m<sup>3</sup>), von der 19.025,6 m<sup>3</sup> allein bei Lageranlagen ausgetreten sind.
- Die Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe in Anlagen beträgt im Jahr 2008 nur knapp 9 % (2001: 47 %; 2002: 25 %; 2003: 23 %; 2004: 31 %; 2005: 48 %; 2006: 40 %; 2007: 39 %). Die Wiedergewinnungsrate ist somit sehr stark gesunken.
- Die meisten der insgesamt 734 erfassten Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgten bei der Lagerung (484), gefolgt von HBV-Anlagen (82), „sonstigen Anlagen“ (74), sowie Abfüll- und Umschlaganlagen (60 und 34). Eine ähnliche Verteilung weist auch die Statistik der Jahre 2001 bis 2007 auf.

- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Anlagenart: Lagerung (einschließlich JGS-Lagerung): 21.569,1 m<sup>3</sup> (88,8 %), Abfüllanlagen: 27,3 m<sup>3</sup> (0,1 %), Umschlaganlagen: 24,2 m<sup>3</sup> (0,1 %), HBV-Anlagen: 2.402,1 m<sup>3</sup> (9,9 %), sonstige Anlagen: 264,5 m<sup>3</sup> (1,1 %), siehe hierzu auch Abbildung 5. Im Vergleich zum Vorjahr hat die freigesetzte Menge bei Unfällen in HBV-Anlagen bei ungefähr gleich hoher Unfallzahl wieder sehr stark zugenommen (2007: 135,4 m<sup>3</sup>; 2006: 802,6 m<sup>3</sup>). Auch ist die Freisetzungsmenge bei Lageranlagen sehr hoch (19.383,3 m<sup>3</sup>, JGS-Unfälle hier nicht berücksichtigt). Im Vergleich zu 2006 und 2007 ist bei „sonstigen Anlagen“ wieder eine geringere Freisetzungsmenge zu verzeichnen (2005: 109,5 m<sup>3</sup>, 2006: 1.671,7 m<sup>3</sup>, 2007: 1.096,5 m<sup>3</sup>). Für die große Freisetzungsmenge bei Lageranlagen - hier vor Allem mit WGK 1 – Stoffen – ist ein großer Unfall in Thüringen verantwortlich, zu dem aber keine näheren Informationen vorliegen (s. auch Abschnitt 4.2.4). Durch welche Unfälle es zu einer so großen Freisetzungsmenge bei HBV-Anlagen mit Stoffen unbekannter WGK kam, konnte nicht ermittelt werden.
- Bei 78 % aller Unfälle in Anlagen waren Mineralölprodukte beteiligt (2007: 71 %, 2006: 79 %, 2005: 76 %, 2004: 79 %), wobei deren Anteil am gesamten freigesetzten Volumen in Anlagen nur etwa 1,1 % beträgt (2007: 4,4 %, 2006: 5,8 %, 2005: 7 %, 2004: 22 %). Werden JGS-Unfälle bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, liegt der Anteil der Mineralölprodukte am gesamten freigesetzten Volumen in derselben Größenordnung, da JGS in diesem Jahr nicht den größten Anteil am freigesetzten Volumen ausmachen. Der Hauptanteil der Freisetzungsmenge in 2008 liegt bei Lageranlagen mit WGK – 1 - Stoffen sowie HBV-Anlagen mit Stoffen unbekannter WGK (s. o.).

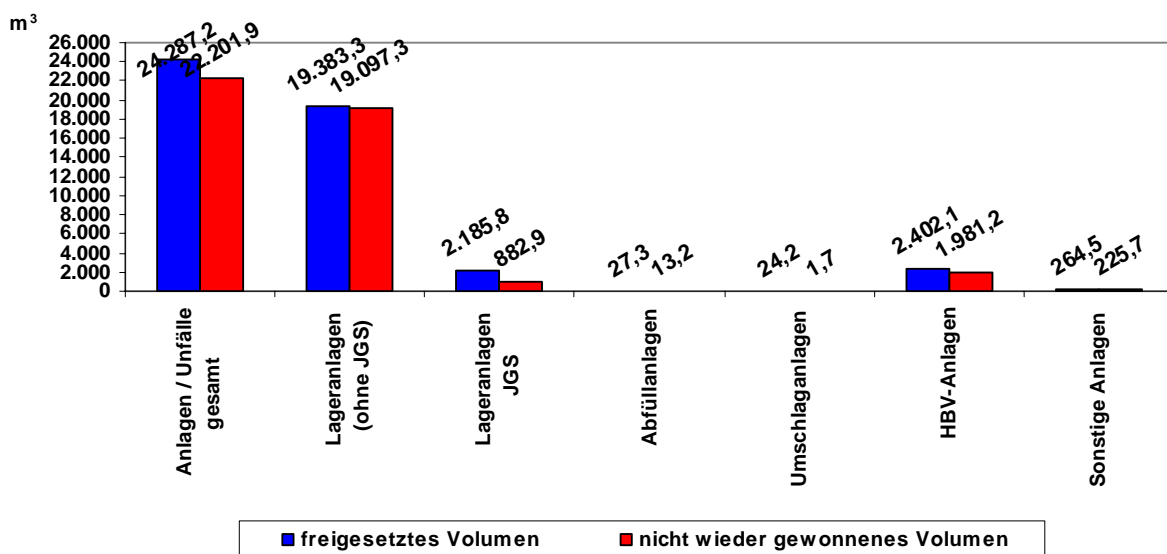


Abb. 5: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Anlagenart, 2008 [7]

- Von den insgesamt 60 Unfällen mit JGS sind im Jahr 2008 51 bei der Lagerung erfolgt (die anderen 9 bei der Beförderung). Dabei wurden insgesamt 2.185,8 m<sup>3</sup> JGS freigesetzt. Das ist mehr als die Hälfte weniger als 2007. Der Anteil beträgt 8,9 % der Gesamtfreisetzungsmenge beim Umgang in Anlagen. Die Anzahl der JGS-Unfälle ist im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls geringer (2007: 80). Die Darstellung in Abbildung 6 zeigt hier insgesamt eine deutliche Zunahme über die Jahre 2001 – 2007 und wieder eine Abnahme in 2008 auf Werte vergleichbar mit denen in 2004.

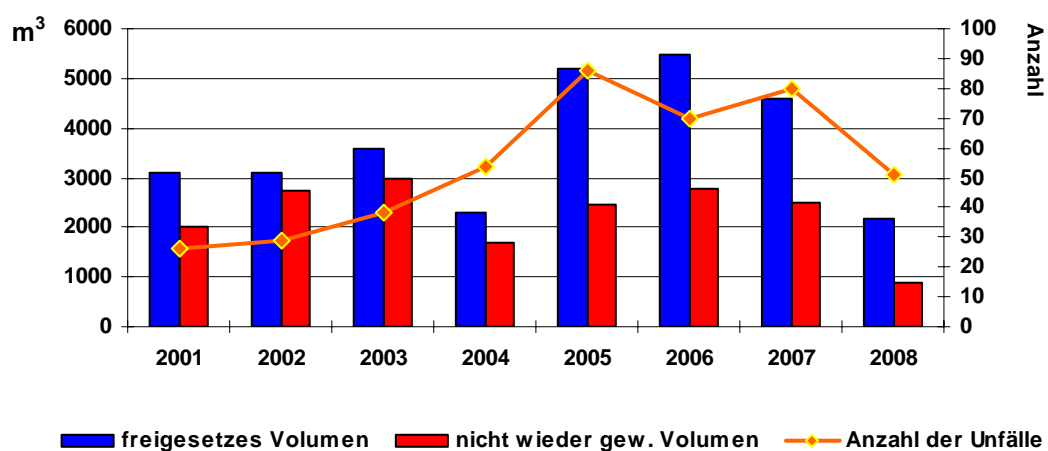
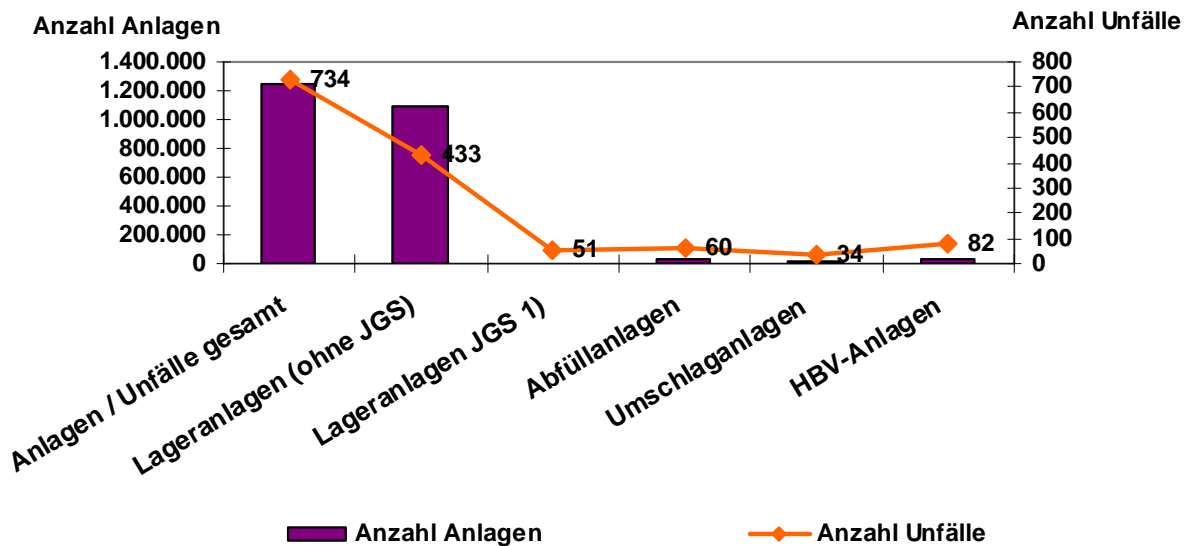


Abb. 6: Unfälle bei JGS-Lageranlagen, 2001 - 2008

- 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:	$4,4 \times 10^{-4}$	(2007: $4,6 \times 10^{-4}$ ; 2006: $5,0 \times 10^{-4}$ ; 2005: $4,7 \times 10^{-4}$ ; 2004: $4,9 \times 10^{-4}$ )
Abfüllanlagen:	$1,8 \times 10^{-3}$	(2007, 2006: $1,3 \times 10^{-3}$ ; 2005: $1,6 \times 10^{-3}$ ; 2004: $1,8 \times 10^{-3}$ )
Umschlaganlagen:	$4,1 \times 10^{-3}$	(2007: $3,7 \times 10^{-3}$ ; 2006: $4,5 \times 10^{-3}$ ; 2005: $4,0 \times 10^{-3}$ ; 2004: $4,3 \times 10^{-3}$ )
HBV-Anlagen:	$3,5 \times 10^{-3}$	(2007: $3,8 \times 10^{-3}$ ; 2006: $3,3 \times 10^{-3}$ ; 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 von Destatis 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, 2008 [7], [8]

- Werden die Unfälle der jeweiligen Anlagenart nach Wassergefährdungsklassen (WGK) betrachtet, zeigt sich wie auch schon im Vorjahr, dass die meisten Unfälle bei Anlagen mit Stoffen der WGK 2 passieren (475 von 734 Unfällen, siehe Abbildung 8). Diese Häufigkeit ist nicht überraschend, da es sich bei 85 % der erhobenen Anlagen um Anlagen mit WGK 2 - Stoffen handelt (s. Abschnitt 4.2.1). Bei 107 Unfällen (einschließlich 51 JGS-Unfälle) wurde die WGK als unbekannt angegeben. Das freigesetzte Volumen von WGK 1 -, 2 - und 3 - Stoffen beträgt insgesamt 19.583,1 m<sup>3</sup>, wovon allein 19.260,9 m<sup>3</sup> auf WGK 1-Stoffe fallen (98 %, siehe Abbildung 9; 2007: 391,7 m<sup>3</sup> freigesetzte WGK 1 -, 2 - und 3 - Stoffe). Auf Stoffe der WGK 3 entfallen 2008 17,1 m<sup>3</sup> (2007: 19,0 m<sup>3</sup>). Aufgrund der relativ hohen Anzahl an Unfällen in WGK 3 – Anlagen (83) und der relativ geringen Freisetzungsmenge liegt in 2008 dort eine kleine Freisetzungsrate vor: 0,2 m<sup>3</sup> / Unfall. Betroffen hiervon sind insbesondere Lageranlagen (56 Unfälle, dabei freigesetzte WGK 3 – Stoffe: 11,7 m<sup>3</sup>). Seit dem Berichtsjahr 2006 wird bei der Erhebung der Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen das

Merkmal „Gefährdungsstufe“ nach den Anlagenverordnungen der Länder (VAwS<sup>6</sup>) nicht mehr erfasst.

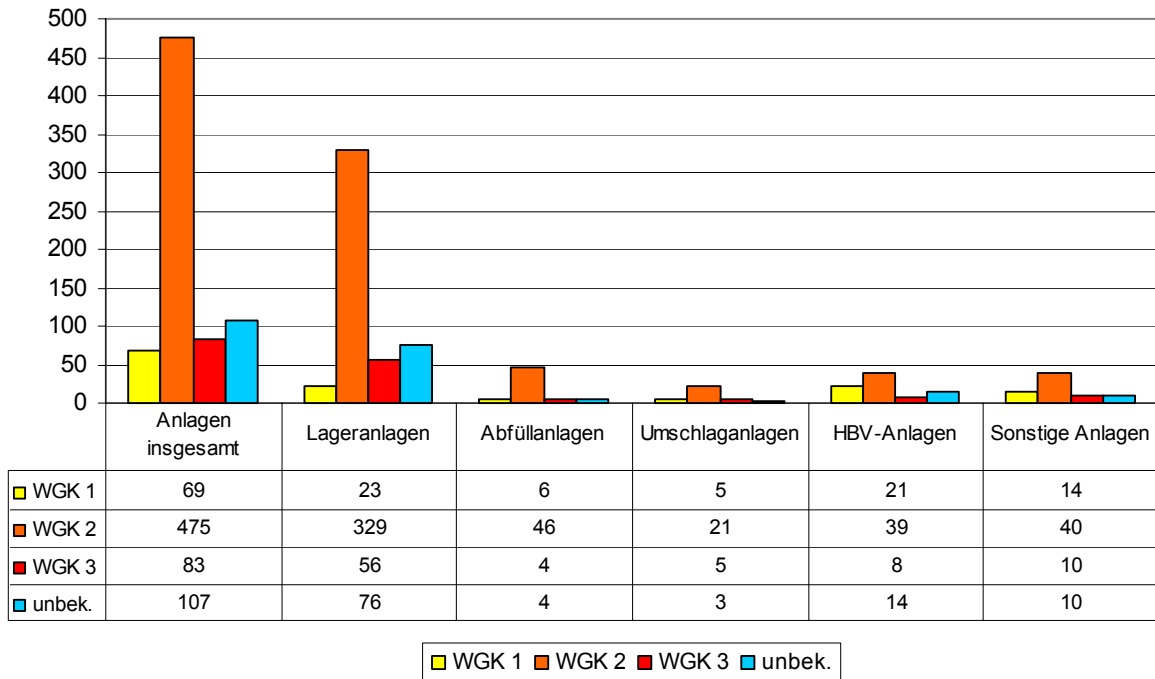


Abb. 8: Anzahl der Unfälle nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2008 [7]

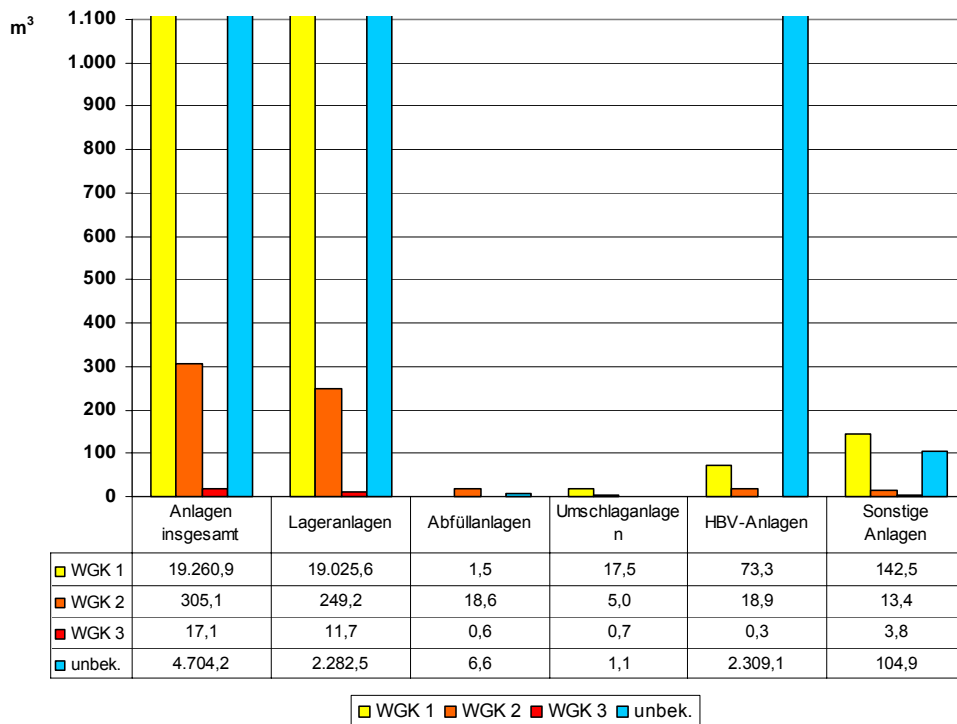
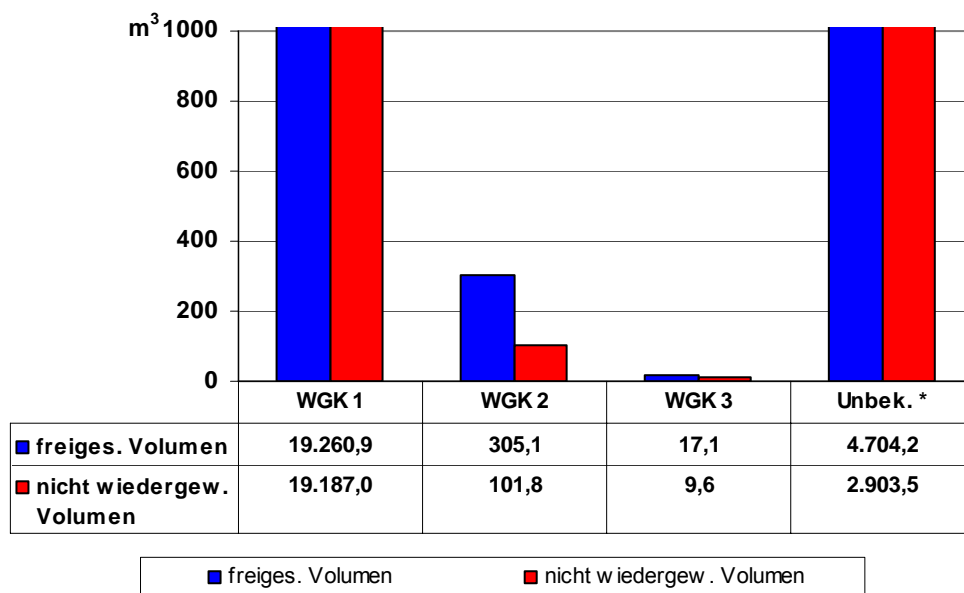


Abb. 9: Freigesetztes Volumen nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2008 [7]

<sup>6</sup> Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

- Hinsichtlich des freigesetzten Volumens ist nach wie vor auffällig, dass trotz hoher Sicherheitsanforderungen nach den Anlagenverordnungen der Bundesländer teilweise relativ geringe Wiedergewinnungsraten erzielt wurden (Wiedergewinnungsrate in 2007, WGK 3: 63 %, WGK 2: 62 %). 2008 liegt die Wiedergewinnungsrate bei Unfällen in WGK – 3 - Anlagen sogar bei nur 44 % (s. Abbildung 10). Allerdings wurde 2008 bei WGK 3 - Anlagen insgesamt eine geringere Freisetzungsmenge erfasst. Wie bereits erwähnt, ist 2008 die außergewöhnlich hohe Freisetzungsmenge an WGK 1 - Stoffen in Lageranlagen bei einer mit dem Vorjahr vergleichbar großen Anzahl an Unfällen sehr auffällig (19.025,6 m<sup>3</sup>).



\* enthält auch JGS

Abb. 10: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Wassergefährdungsklassen, 2008 [7]

- Die meisten Unfälle beim Umgang erfolgten im Jahr 2008 in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen. In diesen drei Bundesländern wurden 47 % aller Unfälle erfasst. In den Vorjahren 2001 bis 2007 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 bisher nicht nach Bundesländern differenziert wurde (s. Abschnitt 4.2.1).

- Die größten Freisetzungsvolumina weisen die Bundesländer Thüringen (19.045,3 m<sup>3</sup>), Nordrhein-Westfalen (1.733,4 m<sup>3</sup>), Bayern (1.488,4 m<sup>3</sup>) und Schleswig-Holstein (1.121,9 m<sup>3</sup>) auf. In Thüringen wurden wie auch 2006 und 2007 durchschnittlich die größten Unfälle verzeichnet: 761,8 m<sup>3</sup> / Unfall. 2008 ist dieser Wert besonders hoch (2007: 67,2 m<sup>3</sup>). Anders als in den Vorjahren handelt es sich bei dem relativ großen Auslaufvolumen in Thüringen bei relativ wenigen Unfällen (25) nicht größtenteils um JGS oder „WGK unbekannt“-Stoffe, sondern um Unfälle mit Stoffen der WGK 1. In den Jahren 2000 bis 2007 wurden ebenfalls jeweils in einem Bundesland besonders hohe Auslaufmengen erfasst, die dort allerdings meist auf wenige größere Unfälle mit JGS zurückzuführen waren. Dies kann für 2008 auch z. B. für Bayern, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein (s. o.) vermutet werden.

### 4.2.3 Ursachen

#### 4.2.3.1 Jahr 2008

- Aufgrund der gemeldeten Zahlen zeichnet sich im Jahr 2008 anders als in den zwei Vorjahren bei den Anlagen insgesamt menschliches (Fehl-)Verhalten<sup>7</sup> als Hauptunfallursache ab (282 Unfälle; 38 %), gefolgt von Materialversagen<sup>8</sup> (256 Unfälle; 35 %) und „Sonstiges/ungeklärt“ (196 Unfälle; 27 %), s. auch Tabelle 4 und Abbildung 11. In den Jahren 2004 und 2005 wurde als Hauptunfallursache ebenfalls menschliches (Fehl-)Verhalten festgestellt.
- 484 oder 66 % der Anlagenunfälle ereigneten sich bei der Lagerung. Ursache hierfür waren in 169 Fällen (35 %) Materialversagen und in 186 Fällen (38 %) menschliches Fehlverhalten (JGS-Anlagen sind mitberücksichtigt). Die Ursache „Materialversagen“ macht somit auch in 2008 einen wesentlichen Anteil aus (2007: 47 %; 2006: 42 %; 2005: 33 %).
- Bei den Abfüll- und Umschlaganlagen sind die Ursachenanteile menschliches Fehlverhalten und Materialversagen vergleichbar hoch. Der Ursachenanteil im Bereich menschlichem Fehlverhalten liegt bei 41 % (2007: 36 %; 2006: 45 %; 2005: 51 %). Auf die Kategorie „Material“ fallen 36 %.

<sup>7</sup> 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;

<sup>8</sup> „Material“: Korrosion metallischer Anlagenteile; Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen; Versagen von Schutzeinrichtungen; Sonstige Materialursache;



- Bei den HBV-Anlagen ist die Hauptunfallursache in 2008 wie auch schon in 2007 „Materialversagen“ (39 %). In den vier Vorjahren lag die Hauptunfallursache bei „Sonstiges / ungeklärt“ (2006), „Verhalten“ (2005) und in der Kategorie „Material“ (2003, 2004), s. auch Abschnitt 4.2.3.2.
- Bei den 51 Unfällen in Zusammenhang mit der JGS-Lagerung wurde als Ursache in 21 Fällen „Material“ registriert, in 19 Fällen die Kategorie „Verhalten“ und 11 Mal „Sonstiges / Ursache ungeklärt“.
- Tabelle 4 und Abbildung 11 stellen den prozentualen Anteil der betroffenen Ursachenkategorien bei den Unfällen in Anlagen dar.

	<b>Verhalten</b>	<b>Material</b>	<b>Sonstiges / ungeklärt</b>
<b>Anlagen insgesamt (734)</b>	38	35	27
<b>Lagerung insgesamt (484)</b>	38	35	27
<b>Lagerung nur JGS (51)</b>	37	41	22
<b>Abfüllen + Umschlagen (94)</b>	41,5	36	22,5
<b>HBV (82)</b>	29	39	32
<b>Sonstige (74)</b>	45	28	27

Tab. 4: Unfallursachen [% , gerundet] beim Umgang, 2008 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]

- Ein Vergleich zu 2007 zeigt, dass bei allen Anlagenarten der Anteil im Ursachenbereich „Verhalten“ teilweise stark zugenommen hat. Bei allen Anlagenarten außer bei Abfüll- und Umschlaganlagen ist in 2008 ein geringerer Anteil im Ursachenbereich „Material“ festzustellen. Bei HBV-Anlagen sowie JGS-Anlagen liegt die Hauptunfallursache im Materialversagen.

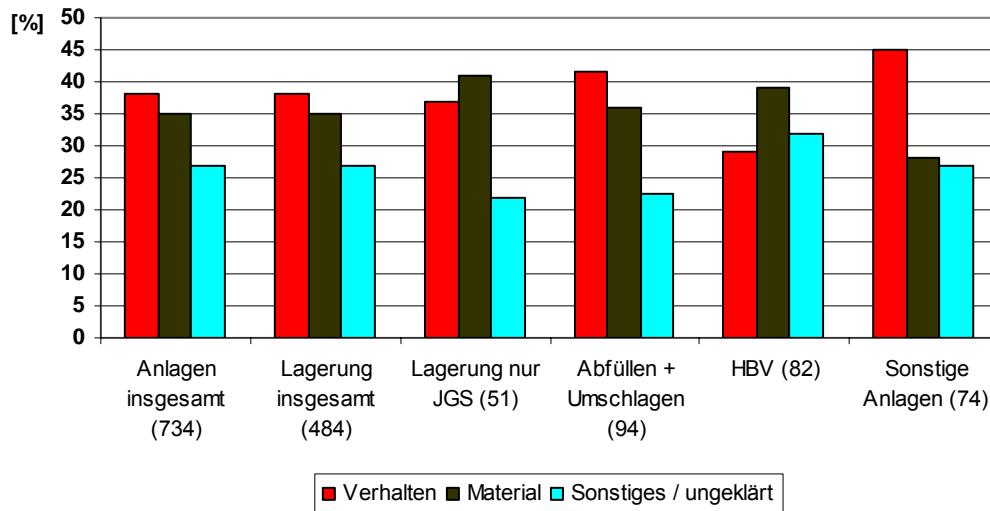


Abb. 11: Unfallursachen nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges, 2008 [7]

- 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 (256)	10	11	41	38
Lagerung ohne JGS (148)	11	11	46	32
Lagerung nur JGS (21)	5	14	52	29
Abfüllen + Umschlagen (34)	-	3	53	44
HBV (32)	9	13	22	56
Sonstige Anlagen (21)	29	14	5	52

Tab. 5: Unfallursache „Material“ [% , gerundet] beim Umgang, 2008 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [7]

- Innerhalb der Kategorie „Material“ kam es bei der Lagerung (hier: einschließlich JGS-Anlagen) in 79 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen (47 %). Insgesamt kann wie auch schon in den Jahren 2005 bis 2007 festgestellt werden, dass bei allen Anlagentypen das Versagen von Schutzeinrichtungen als Unfallursache eine große Rolle spielt, s. auch Abbildung 12. Außer bei „sonstigen Anlagen“ ist dieser Anteil in 2008 stark angestiegen.

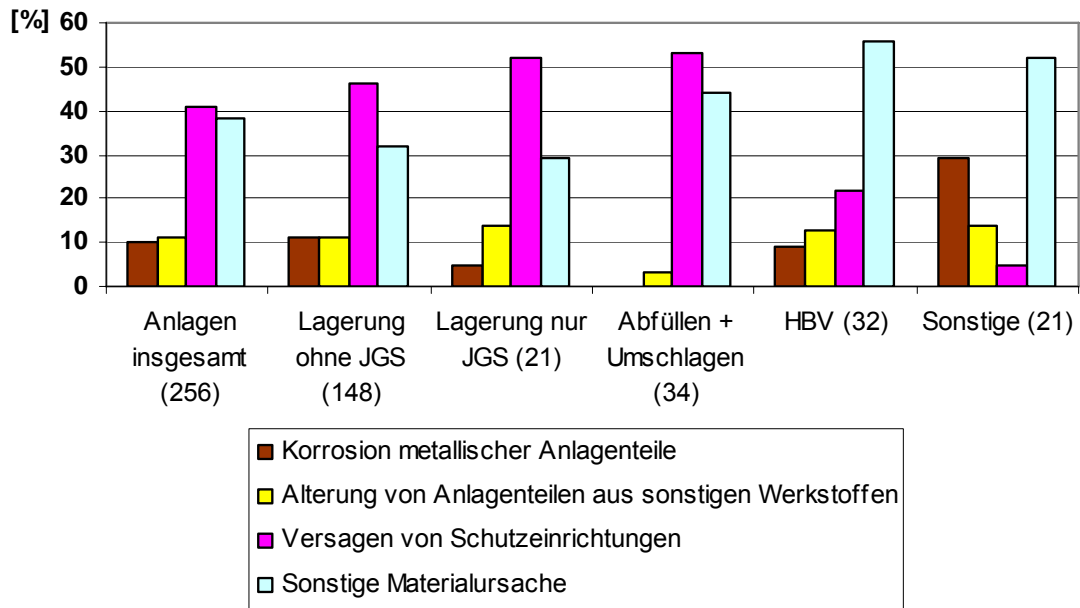


Abb. 12: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2008 [7]

- Bei der JGS-Lagerung kam es in der Kategorie „Material“ in 11 Fällen von insgesamt 21 zum Versagen von Schutzeinrichtungen. Weitere 6 Fälle sind unter „sonstige Materialursache“ registriert. In 3 Fällen führte die Alterung von Anlagenteilen aus nicht metallischen Werkstoffen zum Unfall. Bei einem Unfall war die Korrosion metallischer Anlagenteile die Unfallursache.

#### 4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2008

- Die Zeitreihen der Unfallursachen von 1998 bis 2008 (s. Tabelle 6 und Abbildung 13) zeigen, dass bei insgesamt sinkenden Unfallzahlen der Anteil der Ursachenkategorie „Material“ in etwa immer um die 30 bis 44 % liegt. 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“ als Unfallursache.

- In der Ursachenkategorie „Verhalten“ stellen in allen betrachteten Jahren bis 2005<sup>9</sup> 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			
<b>Anlagen insgesamt</b>												
2008	734	256	26	28	105	97	282					196
2007	783	345	39	79	119	108	246					192
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
<b>Lageranlagen (insgesamt)</b>												
2008	484	169	17	20	79	53	186					129
2007	528	248	31	54	101	62	162					118
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

<sup>9</sup> Seit dem Berichtsjahr 2006 wird bei der Erhebung der Unfallursache „Verhalten“ nicht weiter differenziert.

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten					Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		zusammen	Korrosion metallischer Anlageanteile	Alterung von Anlageanteilen aus sonst. Werkstoff	Versagen von Schutz einrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler	Mechanische Beschädigung/Kollision	
								Beim Füllen	andere			
<b>Lageranlagen (nur JGS)</b>												
2008	51	21	1	3	11	6	19					11
2007	80	33	5	11	9	8	26					21
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
<b>Abfüll- und Umschlaganlagen</b>												
2008	94	34	-	1	18	15	39					21
2007	74	25	2	8	5	10	27					22
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

	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	
<b>HBV-Anlagen</b>												
								Beim Füllen	andere			
2008	82	32	3	4	7	18	24					26
2007	88	40	1	9	8	22	23					25
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 2008 [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 und 2007 - die Hauptunfallursache im Bereich „Verhalten“ zu finden (größtenteils „Bedienungsfehler“). Bei den Lageranlagen liegt in 2006 erstmalig seit 1998 der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Material“. 2008 ist diese Ursache zwar nicht die häufigste, aber vergleichbar hoch wie die Kategorie „Verhalten“. Bei den HBV-Anlagen überwog die Ursache „Material“ auch schon in den Vorjahren. Hier ist es 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. Über die Jahre 2004 bis 2009 hat sich die Anzahl vorhandener HBV-Anlagen zwar um 2.871 erhöht, eine derartige Erhöhung trifft aber auch auf andere Anlagenarten zu und kann somit nicht unbedingt die in etwa gleichbleibende Anzahl an Unfällen im HBV-Bereich erklären (vgl. Abschnitt 4.2.1).

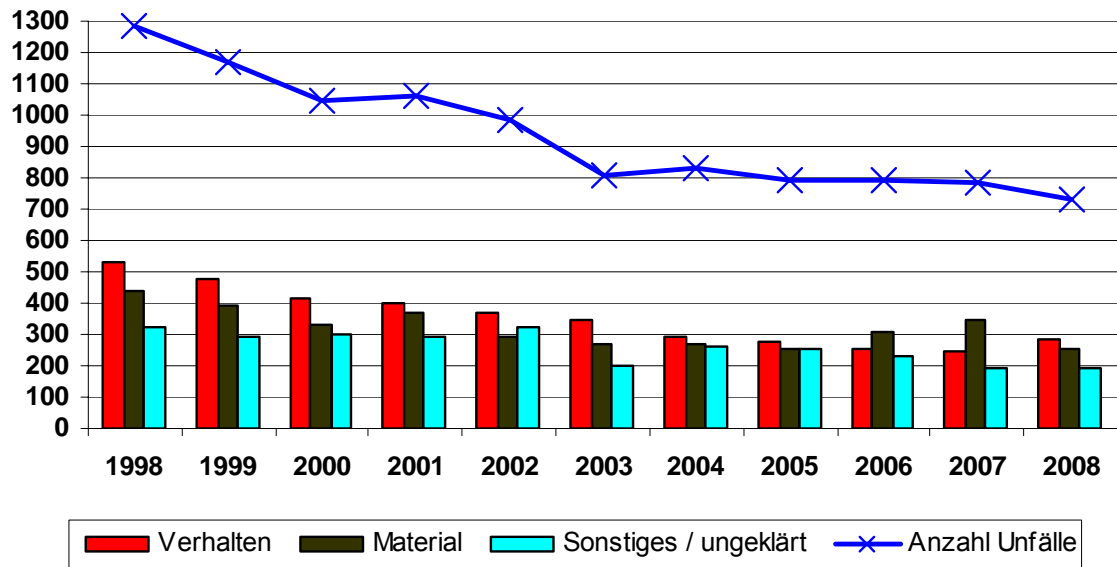


Abb. 13: Anzahl der Unfälle beim Umgang insgesamt und nach Ursachenkategorien in den Jahren 1998 bis 2008, hier: alle Anlagenarten [7]

#### 4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2008 bei 572 von insgesamt 734 Unfällen um Mineralölprodukte (78 %). Die dabei freigesetzte Menge beträgt 263,3 m<sup>3</sup> (1,1 % der Gesamtfreisetzungsmenge in Anlagen einschließlich JGS-Anlagen, 1,2 % ohne JGS-Anlagen). Davon wurden 81,9 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Freisetzungsmengen an Mineralölprodukten trotz höherer Unfallanzahl ein Rückgang zu verzeichnen. Die Menge der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge liegt bei 31 %. Gegenüber den Vorjahren bedeutet das eine deutliche Verbesserung: 2007: 33 %; 2006: 43 %; 2005: 50 %, 2004: 63 %.
- 2008 wurde eine außerordentlich hohe Freisetzungsmenge bei Anlagen registriert: 24.287,2 m<sup>3</sup>. Davon konnten 91,4 % nicht wieder gewonnen werden. Beim größten Teil der freigesetzten Stoffe handelt es sich um Stoffe der WGK 1 (79 %), aber nicht um Mineralölprodukte (s. o.). JGS macht ebenfalls nur einen kleinen Anteil dieser großen Freisetzungsmenge aus (9 %). Die Angabe zur Freisetzungsmenge je Bundesland weist darauf hin, dass es in Thüringen größere Unfälle gegeben haben muss (Freisetzungsvolumen 19.045,3 m<sup>3</sup>). Nach telefonischer Auskunft des Thüringer Landesamtes für Statistik ereignete sich 2008 ein einzelner sehr großer Unfall, der zu der hohen Freisetzungsmenge führte. Details zum Unfall dürfen nicht veröffentlicht werden (siehe hierzu Abschnitt 6).

- Insgesamt sind im Jahr 2008 84 Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I, II und III), in denen sich insgesamt ca. 207.842 Anlagen<sup>10</sup> befinden. 70 dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III (ca. 203.301 Anlagen), welche das gesamte Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung umfasst (die so genannte „weitere Schutzzone“). 5 Unfälle ereigneten sich in Zone II (ca. 3.648 Anlagen). In Wasserschutzzone I<sup>11</sup> (ca. 899 Anlagen) wurden in diesem Jahr 9 Unfälle erfasst. Diese passierten bei Lageranlagen im gewerblichen Bereich. 37 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. In 97 dieser insgesamt 121 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt. Hier ist im Vergleich zum Vorjahr wieder eine Zunahme der Unfallhäufigkeit zu verzeichnen (2007: 76 Unfälle mit Stoffen der WGK 2 oder 3 von 109 Unfällen insgesamt in Schutzgebieten).
  
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben durch Unfälle in Anlagen insgesamt 322,2 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Die größte Menge an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten verblieb 2008 in „sonstigen schutzwürdigen Gebieten“. Wasserschutzgebiete (hier: Zone I - III) sind mit 5,8 m<sup>3</sup> an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen in 2008 nur geringfügig betroffen. Die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge in Schutzgebieten ist gegenüber den vier Vorjahren zwar gesunken. Insgesamt gibt es über die Jahre hier aber eine stark zunehmende Tendenz (s. Tabelle 7).

---

<sup>10</sup> Die in diesem Anstrich genannten Angaben zur Anzahl der Anlagen nach Standortgegebenheiten ist den vorläufigen Ergebnissen von Destatis zur Anlagenerhebung vom Juli 2006 entnommen. Diese Angaben sind in dem Ergebnisbericht zur Anlagenerhebung 2004 [8] nicht mehr enthalten. In dem Ergebnisbericht zur Anlagenerhebung 2009 wurden diese -und weitere- Daten wieder aufgenommen.

<sup>11</sup> Übliche Festsetzung: Wasserschutzzone I (Fassungsbereich) schützt die eigentliche Fassungsanlage (Brunnen) im Nahbereich. Jegliche anderweitige Nutzung und das Betreten für Unbefugte sind i. d. R. verboten.



	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				
<b>2008</b>	322,2	5,8	0,2	0,3	5,4	8,0	2,8	0,2	305,4
<b>2007</b>	454,5	420,2	-	13,0	407,2	2,0	11,0	0,4	20,9
<b>2006</b>	600,0	86	0,1	0,0	85,9	0,9	2,2	0,6	510,3
<b>2005</b>	593,6	407,6	0,0	0,1	407,5	0,8	184,6	-	0,6
<b>2004</b>	553,2	458,8	0,2	30,5	428,1	0,3	92,3	-	1,8
<b>2003</b>	104,5	60,2	-	0,0	60,1	2,1	42,1	-	0,1
<b>2002</b>	129,7	115,7	-	107,2	8,5	3,1	2,0	-	8,9
<b>2001</b>	86,9	76,8	-	4,0	72,8	1,5	5,2	-	3,4
<b>2000</b>	49,7	33,5	-	0,6	32,9	-	0,1	-	16,1
<b>1999</b>	114,2	39,0	-	3,7	35,4	-	43,3	-	31,9
<b>1998</b>	143,7	137,9	0,0	20,8	117,1	0,1	3,0	-	2,7

Tab. 7: Nicht wieder gewonnenes Volumen [m<sup>3</sup>] nach Unfällen beim Umgang in verschiedenen Schutzgebieten in den Jahren 1998 bis 2008 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2007]

- Bei den Unfällen beim Umgang kam es in 349 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (Eindringen in das Erdreich), 275 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3. In 501 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (2007: 543; 2006: 534; 2005: 546). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei den Gewässerverunreinigungen (Oberflächengewässer, Grundwasser) wurden in 185 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. 2008 kam es in 21 Fällen zum Fischsterben (2007: in 27, 2006: in 25, 2005 in 31, 2003 und 2004 in 24 Fällen).
- Bei 24 der 734 Unfälle in Anlagen waren Brand und/oder Explosion eine Unfallfolge.

## 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 befindet sich mit 1.469 in 2008 in etwa der gleichen Größenordnung wie in den Vorjahren (vgl. Tabelle 1). Insgesamt bewegt sich die Unfallzahl nach wie vor auf relativ hohem Niveau. Die Menge des freigesetzten Volumens an wassergefährdenden Stoffen ist 2008 im Vergleich zu den Vorjahren mit 1.290,5 m<sup>3</sup> dabei sehr hoch (2007: 763,5 m<sup>3</sup>; 2006: 750,6 m<sup>3</sup>; vgl. Tabelle 1).
- Die Wiedergewinnungsrate der freigesetzten wassergefährdenden Stoffen bei der Beförderung liegt in 2008 bei nur 30 %. Sie hat sich gegenüber den Vorjahren deutlich weiter verschlechtert: 2007: 43 %; 2006: 52 %; 2005: 71 %; 2004: 36 %; 2003: 50 %; 2002: 54 %; 2001: 66 %; 2000: 64 %.
- Beim überwiegenden Teil (93 %) handelt es sich wieder um Unfälle mit Straßenfahrzeugen, 2,2 % entfallen auf das Transportmittel Eisenbahn, 3,8 % auf Schiff, etwa 0,8 % auf Rohrfernleitungen und sonstige Beförderungsmittel.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Beförderungsart: Straßenfahrzeuge: 406,9 m<sup>3</sup> (32 %), Eisenbahn: 13,1 m<sup>3</sup> (1 %), Schiff: 796,8 m<sup>3</sup> (62 %), Rohrfernleitungen: 72,6 m<sup>3</sup> (6 %), sonstige Beförderungsmittel: 1,1 m<sup>3</sup> (0,1 %), siehe Abbildung 14. Die Freisetzungsmenge ist bei dem Verkehrsträger Schiff im Vergleich zum Vorjahr um mehr als das Dreifache erhöht (2007: 237,5 m<sup>3</sup>), bei der Eisenbahn dagegen wieder reduziert (2007: 35,5 m<sup>3</sup>). Bei Straßenfahrzeugen ist in 2006 gegenüber 2000 bis 2005 insgesamt die größte Freisetzungsmenge festgestellt worden: 534,2 m<sup>3</sup>. In 2007 lag der Wert wieder niedriger (458,0 m<sup>3</sup>), in 2008 ist er weiter gesunken. Bei den Rohrfernleitungen wurde mit 72,6 m<sup>3</sup> eine im Vergleich zu 2007 mehr als doppelt so große Auslaufmenge registriert, die auch im Vergleich zu den Vorjahren (außer 2006) relativ hoch ist (2006: 128,9 m<sup>3</sup>, 2005: 30,5 m<sup>3</sup>; in den Jahren davor maximal 0,3 m<sup>3</sup>).
- Wie etwa auch in den Vorjahren handelt es sich bei 70 % der Beförderungsunfälle um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (2000 bis 2007: zwischen 70 und 78 %). Bei den 1.025 Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks wurden insgesamt 264,8 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was im Jahr 2008 knapp 21 % der

Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung ausmacht (2007: 27 %; 2006: 33 %; 2005: 40 %; 2004: 18 %).

- Die Anzahl der anderen Beförderungsunfälle (als mit ausschließlich Betriebsstofftanks) ist mit 444 im Vergleich zu den Vorjahren weiter angestiegen (siehe Tabelle 8). Bei diesen Unfällen wurden insgesamt 1.025,7 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was einen weiteren sehr starken Anstieg im Vergleich zu den Vorjahren 2000 bis 2007 bedeutet (z. B. 2007: 559,9 m<sup>3</sup>; 2006: 504,2 m<sup>3</sup>; 2005: 308,6 m<sup>3</sup>). Von diesen 444 Unfällen können in der Statistik von Destatis 46 als reine Gefahrgutunfälle identifiziert werden (s. Abschnitt 4.3.5.1).
- In 2008 wurden 4 Unfälle an Rohrfernleitungen erfasst. Das freigesetzte Volumen wird mit 72,6 m<sup>3</sup> angegeben (2 Unfälle: 72,5 m<sup>3</sup> mit Stoffen der WGK 1; 2 Unfälle: 0,1 m<sup>3</sup> mit Stoffen der WGK 2; nicht wieder gewonnenes Volumen: 22,6 m<sup>3</sup>). Die Freisetzungsmenge ist zwar höher als in 2007, aber das Volumen der bei diesen Unfällen nicht wieder gewonnenen Stoffe ist kleiner. Konkrete Informationen zu diesen Unfällen konnten auch über den Ausschuss für Rohrfernleitungen des BMU (AfR) nicht ermittelt werden. Wie AfR generell vermutet, entstehen die Diskrepanzen zwischen Unfalldaten nach [7] und Unfallberichten auf Sitzungen des AfR dadurch, dass einerseits nicht alle Pipelineunfälle in den Behörden statistisch erfasst zu sein scheinen, andererseits der AfR nicht alle Betreiber abdeckt und entsprechend auch nicht über alle Ereignisse informieren kann.

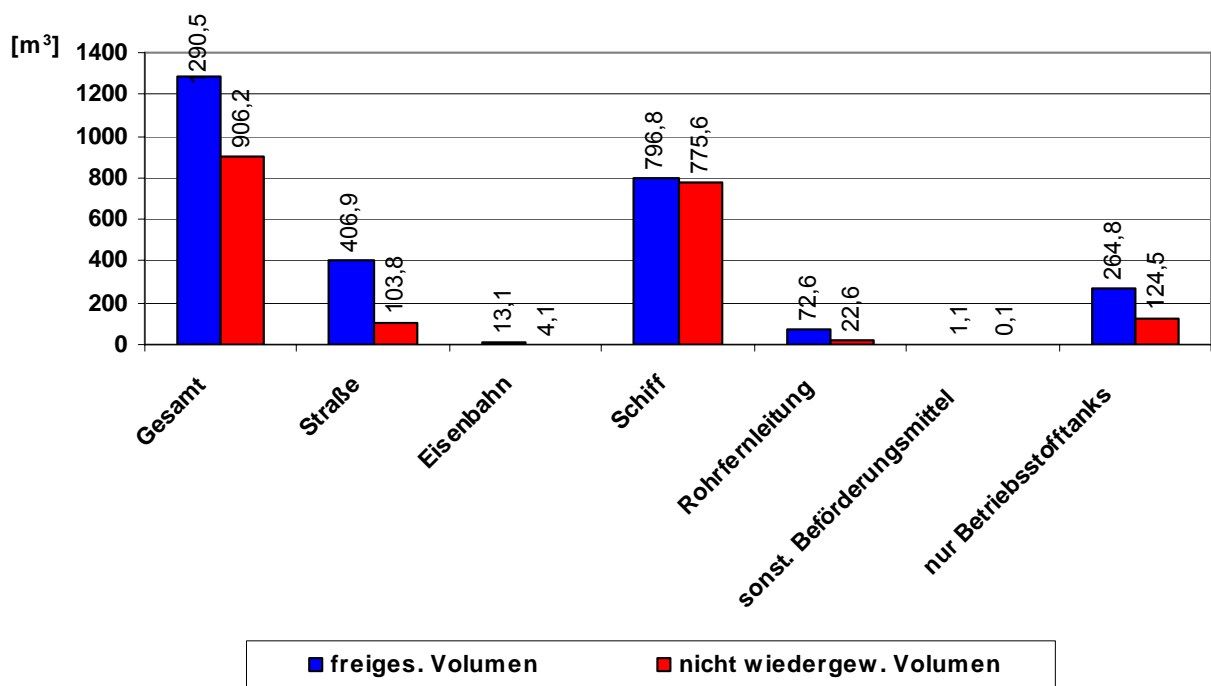


Abb. 14: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Beförderungsart, sowie bei Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks, 2008 [7]

- Bei den Schiffsunfällen waren 46 Binnenschiffe und 10 Seeschiffe beteiligt, wobei 793,1 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe bei Unfällen mit Binnenschiffen und 3,7 m<sup>3</sup> bei Unfällen mit Seeschiffen freigesetzt wurden. Bei den Binnenschiffen ist die Freisetzungsmenge gegenüber den Vorjahren sehr stark angestiegen (2007: 222,2 m<sup>3</sup>; 2006: 56,5 m<sup>3</sup>).
- Wie auch in den Jahren 2004 bis 2006 erfolgten die meisten Unfälle bei der Beförderung im Jahr 2008 in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. 2008 folgen Niedersachsen und Bayern. In diesen vier Bundesländern wurden insgesamt 54 % 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 Unfallzahl<sup>12</sup>. Hinsichtlich der beförderten Gefahrgüter wurde in den oben genannten Bundesländern im Vergleich zu den anderen Bundesländern die größte Menge befördert (z. B. Bayern: 24.247.900 t und NRW: 24.233.200 t an Gütern „Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase“ [28]).
- Hinsichtlich des erfassten freigesetzten Volumens in den einzelnen Bundesländern fällt bei den Beförderungsunfällen auf, dass in 2008, wie auch schon in den Vorjahren, in Baden-Württemberg zwar eine relativ hohe Anzahl an Unfällen erfasst wurde (219; 15 %), das freigesetzte Volumen dabei aber insgesamt vergleichsweise gering ist (32,3 m<sup>3</sup>; 0,15 m<sup>3</sup>/Unfall). Die höchste Freisetzungsmenge je Unfall wurde mit 4,6 m<sup>3</sup> für Schleswig-Holstein festgestellt.

### 4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung

- Statistiken über Gefahrgutaukommen zeigen deutlich, dass der Anteil der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) am gesamten Gefahrgutaukommen relativ hoch ist (vgl. auch Tabelle 23 in Abschnitt 4.3.5.6):  
Straßenverkehr: 2008 sind ca. 73 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet. Sowohl im Hinblick auf diesen Anteil (2007: 70 %, 2006: 74 %, 2005: 72 %) als auch auf die absoluten Transportmengen ist gegenüber 2007 eine Zunahme festzustellen [10]<sup>13</sup>;  
Eisenbahn: 2008 sind ca. 60 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet. Die Menge der transportierten Gefahrgüter insgesamt ist gegenüber 2007

<sup>12</sup> Die Gründe für die auffälligen Zahlen in den genannten Bundesländern (z. B. erhöhtes Verkehrsaufkommen in diesen Bundesländern, genauere Unfallfassung) konnten nicht eindeutig ermittelt werden.

<sup>13</sup> Güterverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Gefahrgut 2008 (gerundet): 127.373 x 10<sup>3</sup> t, davon 92.599 x 10<sup>3</sup> t Gefahrklasse 3 [10]; Eisenbahn, Gefahrgut 2008: 58.904 x 10<sup>3</sup> t davon 35.224 x 10<sup>3</sup> t Gefahrklasse 3 [11].

um 2,7 % höher, der Gefahrgutklasse-3-Anteil daran ist in 2008 um etwa 1 % niedriger [11]<sup>13</sup>.

- 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 <sup>3</sup> ]	Menge freigesetztes Volumen nur Mineralölprodukte [m <sup>3</sup> ]	Anzahl der Unfälle insgesamt*	Anzahl der Unfälle, nur Mineralölprodukte	Anzahl / Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] 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
2007	559,9	230,2 (41 %)	427	315 (74 %)	1.001 / 203,6
2008	1.025,7	745,3 (74 %)	444	356 (80 %)	1.025 / 264,8

\*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 2007]

- Tabelle 8 zeigt, dass vor Allem das freigesetzte Volumen bei Beförderungsunfällen mit Mineralölprodukten im Jahr 2008 im Vergleich zu den 10 Vorjahren extrem hoch ist. 2008 wurde eine große Menge an WGK - 2 - Stoffen freigesetzt. Dafür verantwortlich ist unter Anderem vermutlich folgender Unfall: bei einer Schiffshavarie am 16.7.2008 auf der Elbe bei Hamburg sind nach Pressemeldungen bis zu 120.000 Liter Diesel (WGK 2) ausgetreten [32]. In einer früheren Meldung wurde sogar von 400.000 Litern gesprochen. Die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten hat mit 356 den höchsten Wert der letzten 11 Jahre erreicht. Die Abbildungen 15 und 16 zeigen diese Daten von 1998 bis 2008.

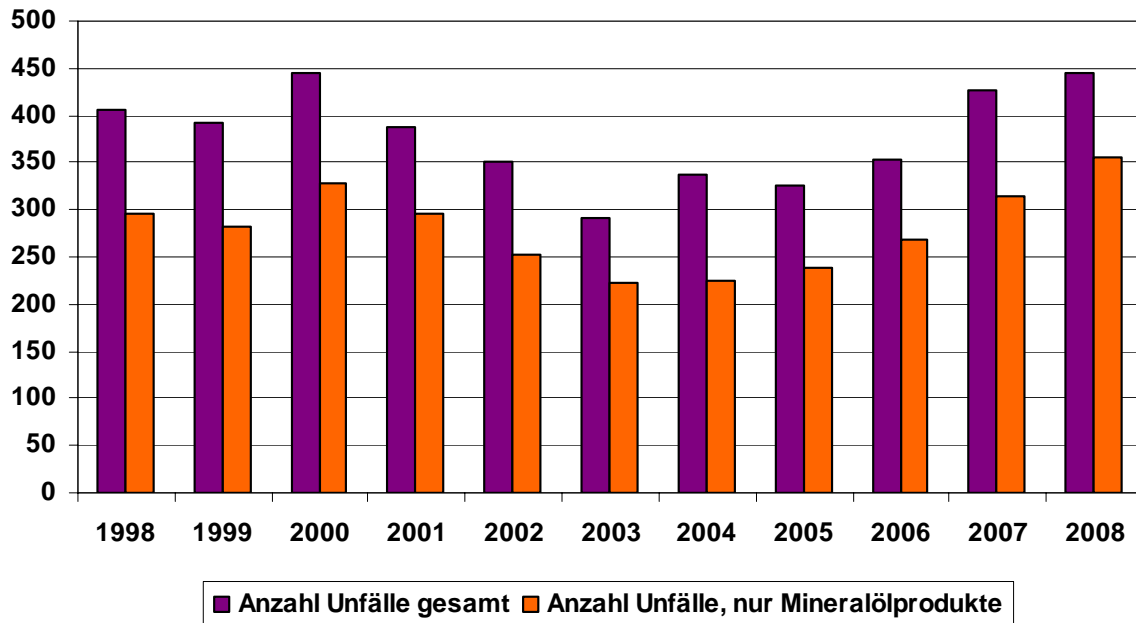


Abb. 15: Anzahl aller Beförderungsfälle im Vergleich zur Anzahl der Beförderungsunfälle nur mit Mineralölprodukten von 1998 bis 2008 [7]; Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2007]

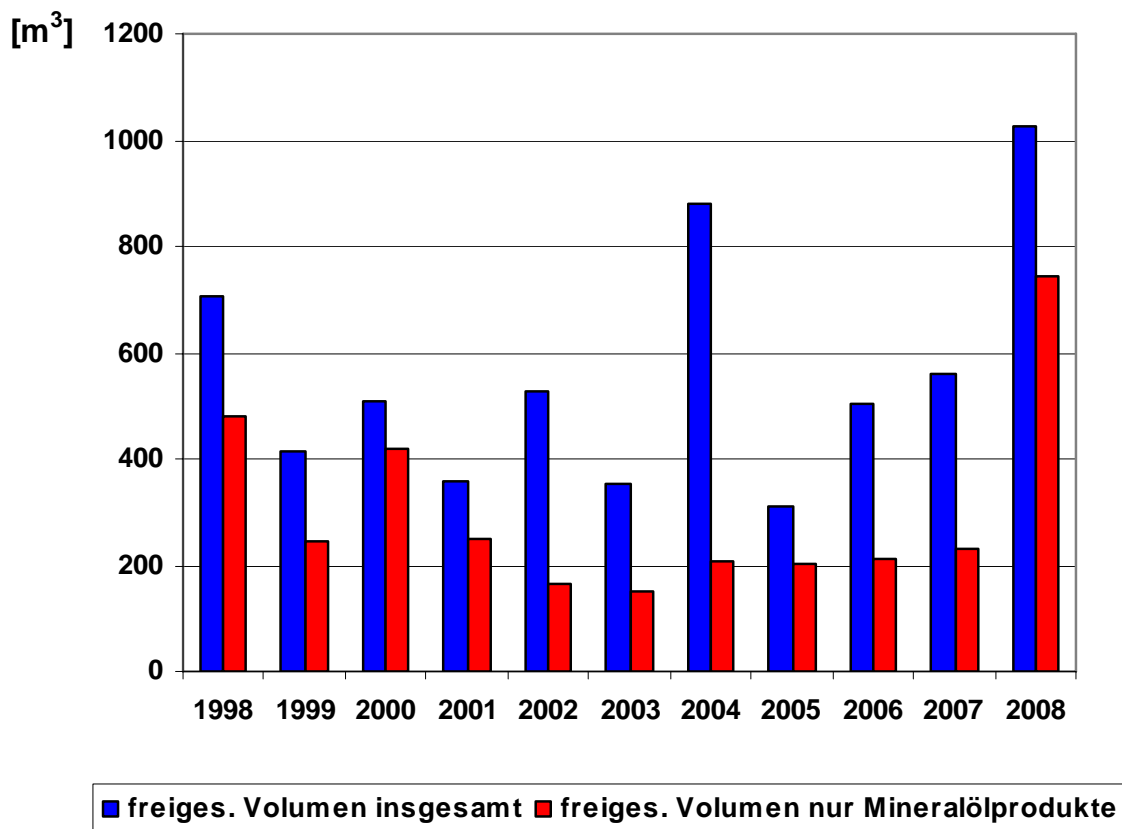


Abb. 16: Gesamtes freigesetztes Volumen und Volumen der freigesetzten Mineralölprodukte von 1998 bis 2008 [7], Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2007]

- Der Anteil der Unfälle mit Mineralölprodukten an der Gesamtanzahl der Beförderungsunfälle (Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks hier wieder ausgenommen) beträgt in den Jahren 1998 bis 2007 in etwa gleichbleibend um die 70 %, 2008 sogar 80 % (s. Tabelle 8). Der Anteil der dabei freigesetzten Menge hatte bis 2005 zugenommen (von etwa 20 – 40 % in den Jahren 2002 – 2004 auf 66 % in 2005), in 2006 und 2007 liegt er wieder bei 42 bzw. 41 %. 2008 beträgt dieser Anteil 74 %, was der höchste Wert über die betrachteten Jahre ist. Absolut betrachtet ist die Freisetzungsmenge in 2008 gegenüber den Vorjahren stark erhöht, teilweise um das Drei- bis Vierfache. 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 bis 2008 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 m<sup>3</sup>, Ausnahme: 1999). 2006 bis 2008 ist die Freisetzungsmenge jedoch vergleichsweise hoch und beträgt durchschnittlich 238 m<sup>3</sup> pro Jahr.

### 4.3.3 Ursachen

#### 4.3.3.1 Jahr 2008

- Als Hauptunfallursache bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe insgesamt ist wie auch schon im Vorjahr menschliches (Fehl-)Verhalten<sup>14</sup> festzustellen (606 Unfälle; 41 %), gefolgt von „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ (574 Unfälle; 39 %) und Materialversagen<sup>15</sup> (289 Unfälle; 20 %).
- Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern zeigt, dass wie auch in den Vorjahren besonders bei den Straßenfahrzeugen der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Verhalten“ zu finden ist (42 %). Allerdings ist 2008 der Anteil im Bereich „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ fast genauso hoch (39 %). In 2007 wurden 32 % der Unfallursachen als Materialversagen erfasst, 2008 sind es nur noch knapp 18,4 %.

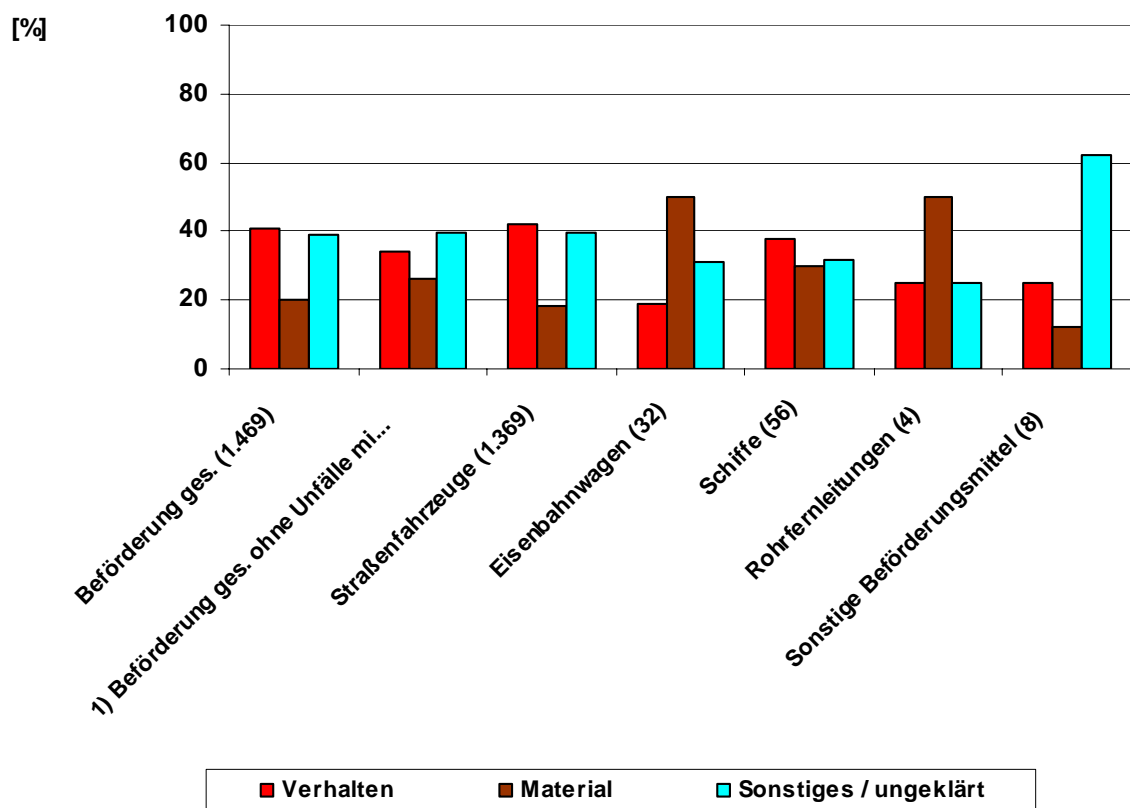
<sup>14</sup> „Verhalten“: Alleinunfall; Kollision mit anderem Beförderungsmittel;

<sup>15</sup> „Material“: Mängel an Behälter / Verpackung; Mängel an Armaturen; Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung; Sonstiges;

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 bis 2007 eindeutig der Ursachenanteil aus der Kategorie „Material“ (50 %). Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern ergibt im Einzelnen folgende Ursachenschwerpunkte (Tabelle 9 und Abbildung 17):

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Beförderung ges. (1.469)	41	20	39
Beförderung ges. ohne Unf. mit ausschl. Betriebsstofftanks (444)	34	26,5	39,5
Straßenfahrzeuge (1.369)	42	18,5	39,5
Eisenbahnwagen (32)	19	50	31
Schiffe (56)	38	30	32
Rohrfernleitungen (4)	25	50	25
Sonstige Beförderungsmittel (8)	25	12,5	62,5

Tab. 9: Unfallursachen [%] bei der Beförderung, 2008 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]



1) Beförderung gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (444)

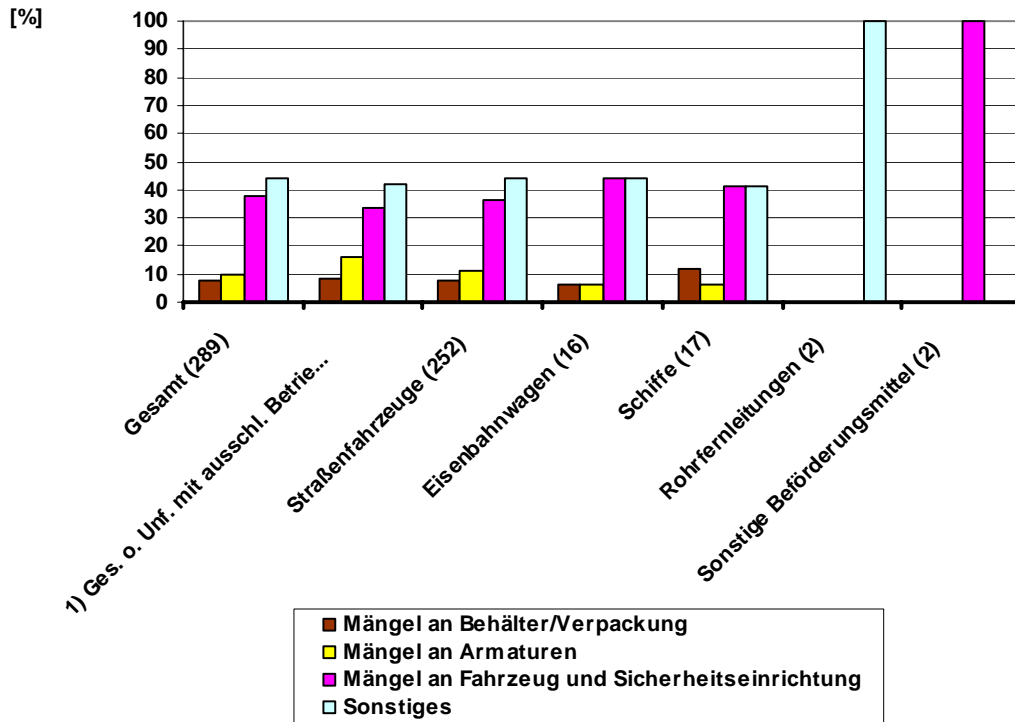
Abb. 17: Unfallursachen [%] nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges / ungeklärt, 2008



- 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 2008 allerdings nicht fortgesetzt. Somit kann die Annahme, die in dem damaligen Bericht [3] getroffen wurde, nämlich dass durch mittlerweile verbesserte Fahrzeug- und Tanktechniken beim Schienenverkehr die Unfallursachen aus dem Bereich „Material“ abnehmen, für die folgenden Jahre nicht bestätigt werden. Eine Übersicht über die Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und nach Verkehrsarten von 1998 bis 2008 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 festgestellt werden:

	Mängel an Behälter / Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheits-einrichtung	Sonstiges
<b>Beförderung ges. (289)</b>	8	10	38	44
<b>Beförderung ges. ohne Unf. Mit aussch. Betriebsstofftanks (117)</b>	8,5	16,2	33,3	42
<b>Straßenfahrzeuge (252)</b>	8	11	37	44
<b>Eisenbahnwagen (16)</b>	6	6	44	44
<b>Schiffe (17)</b>	12	6	41	41
<b>Rohrfernleitungen (2)</b>	-	-	-	100
<b>Sonstige Beförderungsmittel (2)</b>	-	-	100	-

Tab. 10: Unfallursache „Material“ [%] bei der Beförderung, 2008 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [7]



1) Gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (117)

Abb. 18: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2008 [7]

- Bei allen Verkehrsträgern stellen im Jahr 2008 Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung sowie „Sonstiges“ sehr häufige Unfallursachen innerhalb der Kategorie „Material“ dar (siehe auch Abbildung 18).
- Bei den Unfällen waren bei den einzelnen Beförderungsmitteln folgende spezifizierte Umschließungen beteiligt (Tabelle 11). Die Umschließung „Betriebsstofftank“ bleibt hier unberücksichtigt:

	Tank-container	Tank / Mehrkamertank	Gefäß-batterie	Gebinde	Andere Behälter	Summe:
<b>Beförderung ges. (1.469; ohne Unf. mit ausschließl. Betriebsstofftanks: 444)</b>	16	97	5	31	303	452
<b>Straßenfahrzeuge (1.369)</b>	16	83	5	28	270	402
<b>Eisenbahnwagen (32)</b>	-	3	-	1	8	12
<b>Schiffe (56)</b>	-	11	-	2	19	32

Tab. 11: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Umschließung (Mehrfachnennungen sind möglich), 2008 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [7]

- Insgesamt ist die Anzahl der bei Beförderungsunfällen beschädigten Umschließungen für wassergefährdende Stoffe (darunter auch Gefahrgut) gegenüber den Vorjahren erhöht (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). 2008 waren 452 Umschließungen betroffen, 2007 436 und 2006 356.
- Bei den Straßenfahrzeugen kam es insgesamt in 402 Fällen zu Beschädigungen der Umschließung des beförderten wassergefährdenden Stoffes (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). In 83 Fällen (21 %) handelt es sich um Tanks und Mehrkammertanks, in 16 Fällen (4 %) um Tankcontainer (siehe auch Abbildung 19). Bei diesen 99 Unfällen wurden insgesamt 130,8 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was etwa 32 % der Gesamtauslaufmenge bei Straßenunfällen (hier einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und 10 % der Gesamtauslaufmenge bei der Beförderung insgesamt entspricht. Bei der überwiegenden Anzahl der in Tabelle 11 betrachteten Straßenunfälle (270) kam es zur Beschädigung nicht näher spezifizierter „anderer Behälter“, bei denen 96,5 m<sup>3</sup> freigesetzt wurden. Bei den nicht näher spezifizierten „anderen Behältern“ ist hinsichtlich der Anzahl über die Jahre 1998 bis 2008 ein laufender Anstieg festzustellen (1998 bis 2007: 98 bis 244). Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zum Vorjahr in etwa gleich groß (2007: 94,1 m<sup>3</sup>).

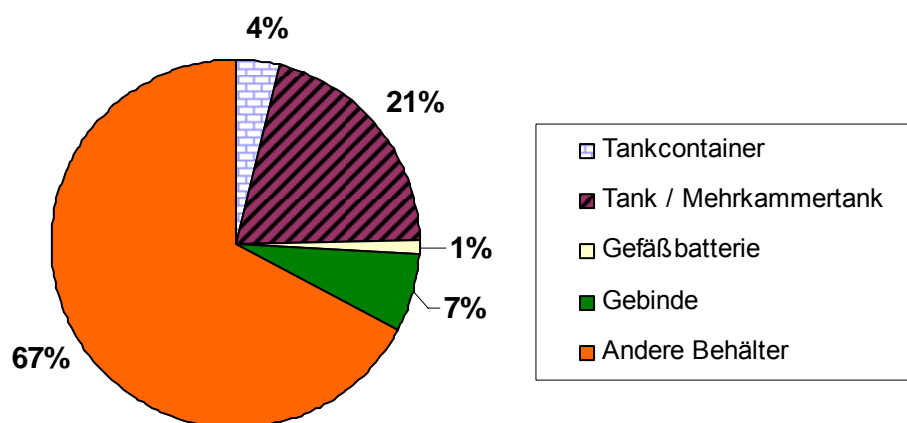


Abb. 19: Bei Unfällen betroffene Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) 2008, hier: Straßenfahrzeuge

- Bei den 32 verunfallten Eisenbahnwagen wurde in 22 Fällen der Betriebsstofftank und in 10 Fällen andere Umschließungen beschädigt. Bei letzteren Unfällen wurden 1,3 m<sup>3</sup>

wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 10 % der Gesamtauslaufmenge bei Eisenbahnunfällen (einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Die Anzahl der Eisenbahnunfälle insgesamt ist gegenüber dem letzten Jahr geringer, im Vergleich zu den Vorjahren immer noch erhöht (s. Abschnitt 4.3.3.3). Hinsichtlich der Austrittsmengen ist beim Schienenverkehr bezogen auf die Vorjahre wieder ein relativ niedriges Niveau zu verzeichnen (2008: 13,1 m<sup>3</sup>; 2007: 35,5 m<sup>3</sup>; 2006: 8,3 m<sup>3</sup>; 2005: 10,5 m<sup>3</sup>; 2004: 33,4 m<sup>3</sup>; 2003: 41,5 m<sup>3</sup>; 2002: 163,5 m<sup>3</sup>). Relativ geringe Austrittsmengen wurden auch in 2000 und 2001 erfasst: 12,1 m<sup>3</sup> und 7,9 m<sup>3</sup>.

- Bei den 56 Schiffsunfällen wurde in 11 Fällen (11 Binnen-Tankschiffe) ein Tank oder Mehrkammertank beschädigt. Hierbei wurden 701,7 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 88 % der Gesamtauslaufmenge bei Schiffsunfällen (einschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Wie bereits in Abschnitt 4.3.2 ausgeführt, ist diese sehr hohe Auslaufmenge unter Anderem vermutlich durch folgenden Unfall erfasst: Schiffshavarie am 16.7.2008 auf der Elbe bei Hamburg (120 m<sup>3</sup> Diesel). Weitere größere Einzelunfälle konnten nicht ermittelt werden.

Bei 14 Binnenschiffen (darunter 5 Tankschiffe) und 5 Seeschiffen wurden „andere Behälter“ beschädigt. Bei 26 Schiffsunfällen (46 %) kam es zur Beschädigung des Betriebsstofftanks.



Abb. 20: Gefahrgutunfall bei Möttingen (Bayern), Ladung 28.000 Liter Ethanol, 3.9.2008 [26]

#### 4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen

- Die Zeitreihe von 1998 bis 2008 (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 2008 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“ (2008: 50 %; 2007: 53 %; 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.
- Eine Auswertung innerhalb der Ursachenkategorie „Verhalten“ kann nicht durchgeführt werden, da ab dem Berichtsjahr 2006 bei der Unfallerhebung beim Erhebungsmerkmal „Unfallursache Verhalten“ nicht mehr weiter differenziert wird.

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten			Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		Zusammen	Mängel an Behälter/Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen	sonstige	zusammen	Alleinunfall	Kollision mit anderen Beförderungsmitteln	
<b>Straße</b>										
2008	1.369	252	20	28	94	110	577			540
2007	1.313	414	39	96	151	128	484			415
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

	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten			Sonstiges/ Ursache ungeklärt
		Zusammen	Mängel an Behälter/Verpackung	Mängel an Armaturen	Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen	sonstige	zusammen	Alleinunfall	Kollision mit anderen Beförderungsmitteln	
<b>Schiene</b>										
2008	32	16	1	1	7	7	6			10
2007	38	20	10	2	4	4	8			10
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
<b>Schiff</b>										
2008	56	17	2	1	7	7	21			18
2007	65	24	2	6	7	9	25			16
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 2008 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2007]

#### 4.3.3.3 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen

- Tabelle 13 zeigt deutlich, dass sich in den Jahren 1998 bis 2008 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 2008 traten jeweils zwischen 21 und 39 Eisenbahnunfälle auf. Die Anzahl der speziellen Umschließungen und „anderen Behälter“ (also außer

Betriebsstofftanks) lag in diesen Jahren zwischen 1 und 19. Die meisten der erfassten Unfälle im Bereich Schienen betrafen somit auch häufig nur Betriebsstofftanks. Das deckt sich mit der relativ geringen Anzahl an erfassten Unfällen mit Gefahrgut in diesem Bereich (s. Abschnitt 4.3.5.1).

	Unfälle insges.	Tankcon- tainer	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Betriebs- stofftank	Andere Behälter
<b>Straßenfahrzeuge</b>							
2008	1.369	16	83	5	28	1.021	270
2007	1.313	14	76	2	31	997	244
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
<b>Schienenfahrzeuge</b>							
2008	32	-	3	-	1	22	8
2007	38	1	7	-	1	22	10
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
<b>Schiffe</b>							
2008	56	-	11	-	2	26	19
2007	65	2	7	3	1	22	32
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 2008 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

- Im Bereich Straße ist hinsichtlich der Anzahl der beschädigten Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) über die Jahre 1998 bis 2006 keine positive Tendenz erkennbar. Die Anzahl der jeweils betroffenen Umschließung bewegt sich hier auf ungefähr gleichem Niveau (Tabelle 13 und 14). 2007 allerdings gibt es mehr erfasste Beschädigungen an solchen Umschließungen, die keine Betriebsstofftanks sind. Diese Anzahl ist 2008 sogar noch größer. Beim Verkehrsträger Schiff und Schiene bewegt sich die Anzahl der betroffenen Umschließungen wie Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gefäßbatterie, Gebinde sowie „andere Behälter“ in etwa in der gleichen Größenordnung (Tabelle 14):

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Straße	290	275	302	276	286	231	281	300	319	367	402
Schiene	6	10	15	11	12	11	6	5	1	19	12
Schiff	102	99	107	99	54	49	50	18	27	45	32

Tab. 14: Anzahl betroffene Umschließungen (nur Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde, Gefäßbatterie und „andere Behälter“) nach Verkehrsarten von 1998 bis 2008

- Bei allen Verkehrsträgern 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 aufzeigen.

#### 4.3.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen bei Beförderungsunfällen handelt es sich 2008 bei 1.381 von insgesamt 1.469 Unfällen um Mineralölprodukte (94 %; 2005 bis 2007: 92 % - 94 %), überwiegend mit der Wassergefährdungsklasse 2. Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 1.010,1 m<sup>3</sup> (78 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung). Davon wurden 764,9 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen (Wiedergewinnungsrate: 24 %). Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zum Vorjahr bei etwas größerer Anzahl von Unfällen sehr viel höher, ebenso die nicht wieder gewonnene Menge (2007: 433,8 m<sup>3</sup> bei 1.316 Unfällen freigesetzt, 223,3 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen; Wiedergewinnungsrate: 49 %). Die Wiedergewinnungsrate bei Mineralölprodukten (freigesetztes / wieder gewonnenes Volumen) hat sich auch gegenüber 2006 verschlechtert (2006, Wiedergewinnungsrate: 52,1 %).



- Insgesamt sind im Jahr 2008 195 Beförderungsunfälle in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I – III). 90 % dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III. 18 Unfälle ereigneten sich in Zone II (alle auf der Straße), davon 2 Unfälle mit Stoffen der WGK 3. Ein Unfall ereignete sich in Zone I mit einem WGK 2 – Stoff (ebenfalls auf der Straße, außerorts). 51 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. Bei 222 dieser insgesamt 246 Unfälle wurden Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Diese Zahlen bewegen sich in derselben Größenordnung wie in 2003 bis 2007<sup>16</sup>.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben aufgrund der Beförderungsunfälle insgesamt 11,1 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Dieser Wert ist im Vergleich zu 2007 ähnlich, im Vergleich zu 2006 (124,5 m<sup>3</sup>) niedrig, bewegt sich aber in der Größenordnung wie die Jahre davor (2005: 10 m<sup>3</sup>; 2004: 54,7 m<sup>3</sup>; 2003: 72,9 m<sup>3</sup>, 2002: 14,5 m<sup>3</sup>; 2001: 27,9 m<sup>3</sup>; 2000: 56,8 m<sup>3</sup>).
- Bei den Unfällen bei der Beförderung kam es in 899 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (809 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 541 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (Wasserversorgung: eine Verunreinigung mit einem WGK – 3 Stoff). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei diesen Verunreinigungen wurden in 490 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Abbildung 21 zeigt die Verteilung der von Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffenen Gebiete.

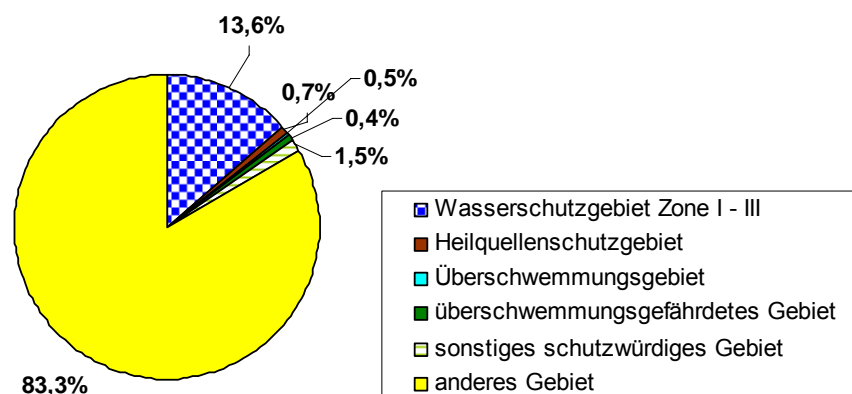


Abb. 21: Bei Unfällen betroffene Gebiete, hier: Straßenfahrzeuge 2008 [7]

<sup>16</sup> 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.

- Eine differenzierte Betrachtung des Unfallorts bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger zeigt auch für das Jahr 2008, 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 Straßenumfälle (besonders die mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und zum anderen durch das viel weiter verzweigte Straßennetz durch diese Schutzgebiete begründet. 2008 und 2007 waren Wasserschutzgebiete verhältnismäßig stärker betroffen als in 2006.

	<b>Wasserschutzgebiet, Zone I - III</b>	<b>Heilquellenschutzgebiet</b>	<b>Überschwemmungsgebiet</b>	<b>Überschwemmungsgefährdetes Gebiet</b>	<b>Sonstiges schutzwürdiges Gebiet</b>	<b>anderes Gebiet</b>
<b>Straßenfahrzeuge (1.369)</b>	186	10	7	5	21	1.140
<b>Eisenbahnwagen (32)</b>	6	1	-	1	-	24
<b>Schiffe (56)</b>	3	2	2	1	1	47
<b>Rohrfernleitungen (4)</b>	-	-	-	-	-	4
<b>Sonstige Beförderungsmittel (8)</b>	-	-	-	-	-	8

Tab. 15: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Unfallorte, 2008 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [7]

- Von den 32 Unfällen mit Eisenbahnwagen ereigneten sich 23 im Bahnhofsgelände und 9 auf freier Strecke.
- Von den 56 Schiffsunfällen ereigneten sich 37 im Hafengelände und 19 auf freier Strecke.
- Ein Vergleich der Zahlen der Tabelle 15 mit denen aus den Jahren 2003 bis 2007 [3, 4, 5, 5a, 5b] zeigt, dass sich sowohl die Werte für die Anzahl der Unfälle in o. g. Schutzgebieten als auch die Verteilung auf die einzelnen Verkehrsträgerin der gleichen Größenordnung bewegen.
- Auch hinsichtlich des nicht wieder gewonnenen Volumens an wassergefährdenden Stoffen nach Beförderungsunfällen ist über die Jahre 1998 bis 2008 keine positive

Tendenz zu verzeichnen, s. Tabelle 16. Im Jahr 2007 wurde mit 6,4 m<sup>3</sup> die bisher geringste nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge in Wasserschutzgebieten erfasst.

	Wasserschutzgebiet, Zone I - III		Heilquellenschutzgebiet	Überschwemmungsgebiet	Überschwemmungsgefährdetes Gebiet	Sonstiges schutzwürdiges Gebiet
		<i>Nur Zone I</i>				
2008	9,7	-	0,6	0,1	0,1	0,6
2007	6,4	-	7,7	0,2	-	1,3
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 [m<sup>3</sup>] in Schutzgebieten von 1998 bis 2008, alle Verkehrsträger [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2007]

- 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 von Destatis 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 2008

- In 2008 handelte es sich bei den erfassten Beförderungsunfällen in 46 Fällen (ohne Rohrfernleitungen<sup>17</sup>) um eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle. Das entspricht ca. 3,1 % aller Beförderungsunfälle (70 % = ‚kein Gefahrgut‘; 27 % = ‚unbekannt‘). In den Jahren 2000 bis 2007 lag hier ein vergleichbares Verhältnis vor. Der Anteil der Gefahrgutunfälle an Beförderungsunfällen, bei denen es sich **nicht** ausschließlich um Unfälle mit Betriebsstofftanks handelt (444) ist ca. 10 %. Die Anzahl der Gefahrgutunfälle ist im Vergleich zu 2007 um 45 reduziert, also fast halbiert.

<sup>17</sup> Rohrfernleitungen werden bei dieser Betrachtung ausgenommen, da sie nicht unter das Gefahrgutrecht fallen und in der Regel dort keine Klassifizierung nach Gefahrgutrecht vorgenommen wird. In 2008 wurden anders als in den Vorjahren bei den Rohrfernleitungen keine Gefahrgüter registriert.

- Bei den Gefahrgutunfällen wurden 347,8 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, was 27 % der freigesetzten Gesamtmenge aller Beförderungsunfälle entspricht und 34 % der freigesetzten Menge bei Beförderungsunfällen, bei denen es sich **nicht** ausschließlich um Unfälle mit Betriebsstofftanks (1025,7 m<sup>3</sup>) handelt (vgl. Abschnitt 4.3.1). Im Vergleich zum Vorjahr ist bei der erfassten Menge trotz geringerer Unfallanzahl eine starke Zunahme zu verzeichnen (2007: 94,1 m<sup>3</sup>, 2006: 148 m<sup>3</sup>).
- Hinsichtlich der einzelnen Beförderungsmittel ergibt sich für die Verteilung der Anzahl und Freisetzungsmengen folgende Übersicht (Tabelle 17):

	Anzahl	Freisetzungsmenge [m <sup>3</sup> ]
<b>Straßenfahrzeug</b>	37	46,3
<b>Eisenbahnwagen</b>	3	0,7
<b>Schiff</b>	6	301
<b>Gesamt:</b>	<b>46</b>	<b>348</b>

Tab. 17: Gefahrgutunfälle 2008: Anzahl und freigesetzte Menge nach Beförderungsmittel [7]

- Tabelle 17 zeigt, dass sich 80 % aller Gefahrgutunfälle auf der Straße ereigneten. Dort traten in 2008 aber nur 13 % der bei Gefahrgutunfällen freigesetzten Stoffmengen aus. Das ist im Vergleich zu 2007 wenig (69 %). Schiffsunfälle mit Gefahrgut machen in der Statistik von 2008 bezüglich Freisetzungsmenge dagegen den größten Anteil aus (86 %). Laut Statistik sind bei 5 Schiffsunfällen 300,9 m<sup>3</sup> Gefahrgut der Gefahrklasse 3 ausgetreten.
- Bei den insgesamt 46 betroffenen Gefahrgütern wurden folgende Gefahrklassen, Häufigkeiten und Freisetzungsmengen registriert (Tabelle 18):

Gefahrklasse:	Anzahl:	Freisetzungsmenge [m <sup>3</sup> ]
<b>1 (Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)</b>	1	0,1 (0,03 %)
<b>2 (Gase und Druckgaspackungen)</b>	1	0,1 (0,03 %)
<b>3 (entzündbare, flüssige Stoffe)</b>	30	322,4 (93 %)
<b>6.1 (giftige Stoffe)</b>	5	1,7 (0,5 %)
<b>8 (ätzende Stoffe)</b>	6	2,4 (0,6 %)
<b>9 (verschiedene Stoffe und Gegenstände)</b>	3	21,1 (6 %)
<b>Gesamt:</b>	<b>46</b>	<b>347,8 (100 %)</b>

Tab. 18: Gefahrgutunfälle 2008: Anzahl und freigesetzte Menge nach Gefahrklasse (Prozentangaben sind teilweise stark gerundet) [7]



Abb. 22: Explosion und Folgebrand auf einem Gefahrgutschiff - Main bei Laudendach (Bayern), Ladung: Toluol, 2.7.2008 [29]

- Tabelle 18 und Abbildung 23 zeigen, dass in 2008 Gefahrgut der Gefahrklasse 3 am häufigsten und mit der größten Menge freigesetzt wurde. Das ist auch für die Jahre 2000 bis 2007 festzustellen. In 2008 haben Schiffunfälle daran den größten Anteil (s. Tabelle 17).

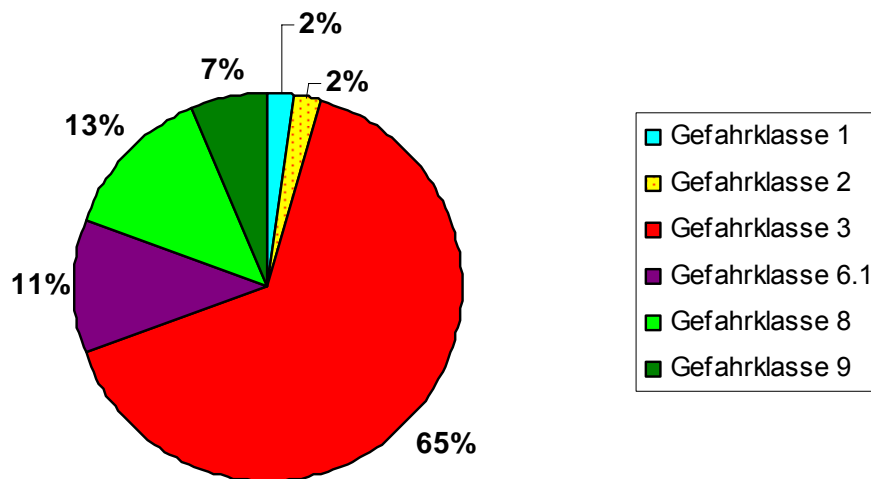


Abb. 23: Anzahl der Unfälle nach Gefahrklasse in % [7]

- Die meisten Unfälle mit Gefahrgut der Gefahrklasse 3 ereigneten sich auf der Straße (24 Unfälle oder 80 %). Hierbei wurden 21,4 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, was im Vergleich zu 2007 um mehr als die Hälfte weniger ist. Bei den anderen Unfällen mit Gefahrklasse 3

war hauptsächlich das Beförderungsmittel Schiff beteiligt (5 Unfälle, 300,9 m<sup>3</sup>, s. o.). Ein Unfall ereignete sich im Eisenbahnverkehr (0,2 m<sup>3</sup>).

- 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.
- Bei den 46 Gefahrgutunfällen kam es in 24 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens. In 26 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt. Dreimal wurde ein Brand und/oder eine Explosion registriert (mit Gefahrgut der Klasse 3 und 6.1). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. In Zusammenhang mit den Gewässerverunreinigungen wurden 336,5 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, davon 314,4 m<sup>3</sup> der Gefahrklasse 3. Die Auswertung der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zeigt, dass es bei 12 Unfällen mit Stoffen der Gefahrklasse 3 zu Verunreinigung eines Oberflächengewässers kam, bei denen 302,3 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt wurden. Davon konnten 296,1 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen werden. [33]
- Bei 19 Gefahrgutunfällen war ein Tank bzw. Mehrkammertank betroffen, wovon bei 15 Fällen die Gefahrklasse 3 befördert wurde. Weiterhin waren betroffen: 2 Tankcontainer, 4 Gebinde und 22 „andere Behälter“. [33]
- Die häufigste Hauptunfallursache der Gefahrgutunfälle ist in der Kategorie „Material“ erfasst (19 Unfälle), wobei hier keine der weiteren 4 Differenzierungen (vgl. Tabelle 10) überwiegt. 13 Unfälle wurden der Kategorie „Verhalten“ zugeordnet. 14 Unfälle fallen unter „Sonstiges / ungeklärt“. [33]

#### **4.3.5.1.2 Zeitreihe 1999 bis 2008**

- Tabelle 19 stellt die Erhebung der Gefahrgutunfälle nach UStatG über die Jahre 1999 bis 2008 dar. Die Zahlen lassen keine klaren Tendenzen hinsichtlich Erhöhung oder Senkung der Unfallhäufigkeit erkennen. Bis 2007 sind bei allen Verkehrsträgern Anstiege der Anzahl an Gefahrgutunfällen festzustellen. 2008 ist im Vergleich zum Vorjahr die Anzahl bei allen Verkehrsträgern teilweise um mehr als die Hälfte gesunken. Im Bereich des Schienenverkehrs werden im Vergleich mit den anderen Verkehrsträgern 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	2007	2008
<b>Insgesamt</b>	85	86	79	74	57	57	68	69	91	46
<b>Straße</b>	77	75	73	67	51	47	62	64	70	37
<b>Schiene</b>	2	1	1	4	1	3	-	-	9	3
<b>Schiff</b>	5	9	5	3	5	7	6	5	12	6

Tab. 19: Anzahl der in der Erhebung nach UStatG eindeutig identifizierten Gefahrgutunfälle nach Verkehrsarten von 1999 bis 2008

- Die Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen bei den identifizierten Gefahrgutunfällen bewegt sich im Jahr 2008 verglichen mit den Jahren 1999 bis 2007 auf einem relativ hohem Niveau (s. Abbildung 24). 2004 wurde eine außergewöhnlich große Freisetzungsmenge erfasst, was vermutlich auf einen größeren Schiffsunfall zurückzuführen ist (s. [4]). Auch 2008 wurde die hohe Freisetzungsmenge durch Schiffunfälle verursacht (301 m<sup>3</sup>).

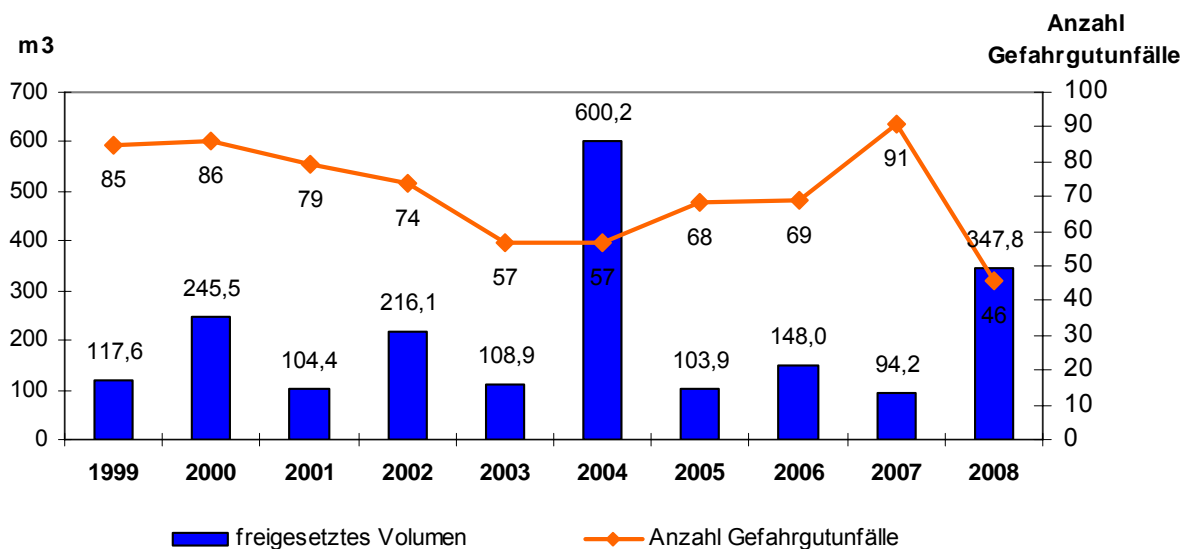


Abb. 24: Anzahl eindeutig identifizierter Gefahrgutunfälle und dabei freigesetztes Volumen in den Jahren 1999 – 2008 [7]

#### **4.3.5.2 Gefahrgutunfälle in GUNDI**

In den letzten Untersuchungsberichten der BAM wurde mit Hilfe der Daten aus der „Gefahrgut-Unfall-Datenbank im Internet“ GUNDI<sup>18</sup> untersucht, inwieweit das tatsächliche Unfallgeschehen des jeweiligen Jahres in der Statistik nach UStatG abgebildet wird. Seit Mitte 2007 wird die Datenbank GUNDI des Storck Verlags bis auf Weiteres nicht weiter geführt, so dass seit 2007 diese Untersuchung nicht mehr durchgeführt werden kann [12].

#### **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].

---

<sup>18</sup> Die Datenbank GUNDI ist unter der Internetadresse [www.storck-verlag.de](http://www.storck-verlag.de) kostenlos abrufbar.





Abb. 25: Gefahrgutunfall am 23.10.2008 auf der A30 bei Ibbenbüren, Freisetzung von Chlorwasserstoff [13]



Abb. 26: Gefahrgutunfall am 30.5.2008 auf der A 40 bei Straelen (NRW), Explosion von Ölen [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 2008 insgesamt 12 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 (3 Gefahrgutunfälle 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.

Die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB)<sup>19</sup> - unter Leitung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) - ist eine unabhängige Stelle zur Untersuchung von gefährlichen Ereignissen im Eisenbahnbetrieb, die 2008 eingerichtet wurde. Die EUB hat in der von ihr (vorher vom EBA) geführten Unfalldatenbank für das Jahr 2008 41 Ereignisse mit Gefahrgut im Schienenverkehr registriert. Hierbei handelt es sich aber nicht nur um Gefahrgutunfälle nach 1.8.5 RID. Auch ist nicht bei jedem registrierten Unfall Gefahrgut ausgetreten. Freisetzungsmengen sind hier nicht erfasst.

<sup>19</sup> [www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de](http://www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de)



Abb. 27: Gefahrgutunfall am 31.5.2008: Freisetzung von Epoxidharz aus Kesselwagen in Seelze (Niedersachsen) [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 [17]. 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 (und anderer Unfallmeldungen) zu entwickeln. Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichtes befindet sich die internationale Datenbank in der Entwicklung. In einer vom BMVBS für diese internationale Datenbank zur Verfügung gestellten Datensammlung sind für das Jahr 2008 91 Straßenunfälle mit Gefahrgut registriert. 12 der erfassten Unfälle ereigneten sich auf Betriebsgelände, auf einem Containerbahnhof oder, an Umschlag- oder Beladestellen. Von den restlichen 79 Unfällen wurde in 49 Fällen ein Gefahrgutaustritt registriert. Bei den hier betroffenen Gefahrgütern handelt es sich in mindestens 40 Fällen auch um „wassergefährdende Stoffe“ nach UStatG bzw. WHG. Nach UStatG wurden 37 Gefahrgutunfälle auf der Straße erfasst. 2008 liegen die Zahlen des BMVBS zur Unfallfassung nach 1.8.5 ADR/RID in derselben Größenordnung wie 2007.

Die bei diesen 40 Unfällen in der Datensammlung angegebenen Freisetzungsmengen betragen zusammen ca. 39.900 Liter bzw. 39,9 m<sup>3</sup> (UStatG: 37 Unfälle mit 46,1 m<sup>3</sup> freigesetztem Volumen). Was die reinen Unfallzahlen betrifft, liegt somit eine relativ gute Übereinstimmung zwischen Statistischem Bundesamt und BMVBS vor. Es muss sich aber nicht unbedingt um die Erfassung derselben Unfälle handeln.

#### 4.3.5.4 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik

Weitere Veröffentlichungen 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 Kriterien<sup>20</sup> 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 „Austreten 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 (vgl. Abschnitt 4.3.5.3).

Nach der Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes über Unfälle von Güterkraftfahrzeugen sind für 2008 insgesamt 314 Gefahrgutunfälle erfasst, wobei bei 8 Unfällen Gefahrgut austrat. Die Anzahl der Gefahrgutunfälle auf der Straße insgesamt liegt in den letzten 5 Jahren zwischen 300 und 400. Die erfasste Anzahl an Unfällen mit Freisetzung von Gefahrgut ist gegenüber den Vorjahren stark gesunken (2007: 37; 2006: 38; 2005: 45; 2004: 36). Die in [18] aufgeführten Unfälle mit Gefahrgutaustritt werden in Tabelle 20 mit den erfassten Gefahrgutunfällen in der Erhebung über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen nach UStatG hinsichtlich Anzahl und Gefahrklasse nebeneinander gestellt:

---

<sup>20</sup> Unfälle mit Personenschaden, d.h. Unfälle, bei denen unabhängig von der Höhe des Sachschadens Personen verletzt oder getötet wurden, **und** mit Gefahrgutaustritt (Anzahl 2008: 4) **sowie** schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (im engeren Sinne) **und** mit Gefahrgutaustritt (Anzahl 2008: 4) [18].

Gefahrklasse:	Anzahl Gefahrgutunfälle Güterkraftfahrzeuge [18]	Anzahl Gefahrgutunfälle (wassergef. Stoffe) [7]
<b>1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)</b>	-	1
<b>2 (verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase)</b>	-	1
<b>3 (entzündbare flüssige Stoffe)</b>	3	30
<b>6.1 (giftige Stoffe)</b>	-	5
<b>8 (ätzende Stoffe)</b>	1	6
<b>9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)</b>	-	3
<b>SG (Sammelgüter)</b>	4	-
<b>Gesamt:</b>	<b>8</b>	<b>46</b>

Tab. 20: Gefahrgutunfälle nach StVUnfStatG [18] und nach UStatG [7] (nur Straße), 2008: Anzahl nach Gefahrklasse

Wie bereits oben erläutert, können Abweichungen bei der Unfallstatistik nach UStatG (37 Gefahrgutunfälle Straße [7]) und nach StVUnfStatG (8 Gefahrgutunfälle [18]) zum einen mit den unterschiedlichen Erhebungskriterien begründet werden, zum anderen ist nicht jedes Gefahrgut als wassergefährdender Stoff eingestuft. Wie oben bereits erwähnt, kann grundsätzlich allerdings 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 8 Gefahrgutunfällen Angaben zu den beteiligten Kraftfahrzeugen (s. Tabelle 21). Wegen der geringen Anzahl an Gefahrgutunfällen mit freigesetztem Gefahrgut wird hierzu keine weitere Auswertung vorgenommen. 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 8 davon mit Gefahrgutfreisetzung, s. o.), waren zu 37 % Sattelschlepper beteiligt (117 Unfälle; 2007: 35 %; 2006: 46 %; 2004, 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	Personen- kraftwagen	übrige Kraftfahr- zeuge
<b>Gesamt (8):</b>	3	1	3	1

Tab. 21: Anzahl beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2008 [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 2008 3 Unfälle mit Gefahrgutaustritt erfasst (2007: 0 Unfälle; 2006: 3 Unfälle, davon ein Mal mit Gefahrgutaustritt bzw. unmittelbare Gefahr eines Produktaustritts; 2005: 5 Unfälle ohne Gefahrgutaustritt). Nach UStatG wurden im Jahr 2008 ebenfalls 3 Unfälle erfasst. Bei einem Vergleich der verschiedenen Veröffentlichungen von Statistiken wie hier 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). Auch hier gilt, dass es sich bei den jeweils 3 erfassten Unfällen nicht unbedingt um dieselben Unfälle handeln muss.

#### **4.3.5.6 Gesamtgefahrgutaufkommen 2008**

Nach der jährlichen Veröffentlichung von Destatis „Gefahrguttransporte“ wurden 2008 insgesamt 353 Millionen Tonnen Gefahrgüter auf Straßen, Schienen und Wasserwegen transportiert [23]. Die größte Menge wurde auf der Straße befördert (171 Mill. t), die zweitgrößte Menge an Gefahrgütern wurde im Seeverkehr transportiert (73 Mill. t). Auf Eisenbahnen entfielen Gefahrguttransporte von insgesamt 59 Mill. t, auf Binnenschiffe 50 Mill. t (s. Abbildung 28). Gegenüber dem Vorjahr ist die Gefahrgutbeförderungsmenge nur geringfügig gestiegen (um 0,3 %). Gefahrguttransporte auf der Schiene weisen dabei den größten Zuwachs aus (+ 2,7 %). In Lastkraftwagen auf der Straße wurden 1,4 % mehr Gefahrgüter befördert. Der Anteil sank bei den Verkehrsträgern Binnenschiffahrt (- 3,5 %) und Seeschiffahrt (- 1,4 %). Bei den Verkehrsträgern Straße, Eisenbahn, Binnenschiffahrt und Seeverkehr werden Güter der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) in besonders

großen Mengen transportiert. 2008 waren es insgesamt 251 Mill. t (2007: 252 Mill. T; 2006: 298 Mill. t; 2005: 247 Mill. t), was 71 % der Gefahrguttransporte insgesamt ausmacht. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei allen Verkehrsträgern die Transportmenge von Gefahrgütern der Gefahrklasse 3 in etwa gleich geblieben bzw. es gibt nur geringfügige Änderungen. Bei Gefahrguttransporten auf Straßen betrug die Menge an transportierten Gefahrklasse-3-Stoffen (z. B. Heizöle, Kraftstoffe) 114 Mill. t. Das ist etwa 0,9 % weniger als im Vorjahr. Im Jahr 2008 betrug der Anteil der Beförderung von Stoffen der Gefahrklasse 3 66,6 % der gesamten Gefahrguttransportmenge auf der Straße (s. Tabelle 22, 2007 und 2006: 68 %; 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 <sup>1)</sup> [1.000 t]	Veränderungen ggü. 2007 [%]	Anteil Gefahrklasse 3 an Transporten insges. je Verkehrsträger
<b>Seeverkehr</b>			
Insgesamt	72.879	- 1,4	
darunter Gefahrklasse 3	62.586	+ 0,6	86 %
<b>Binnenschifffahrt</b>			
Insgesamt	49.629	- 3,5	
darunter Gefahrklasse 3	39.548	- 0,3	80 %
<b>Eisenbahn</b>			
Insgesamt	58.904	+ 2,7	
darunter Gefahrklasse 3	35.224	+ 1,2	60 %
<b>Straße</b>			
Insgesamt <sup>2)</sup>	171.197	+ 1,4	
darunter Gefahrklasse 3	114.107	- 0,9	67 %
<b>Insgesamt</b>	<b>352.609</b>	<b>+ 0,3</b>	
<b>Nur Gefahrklasse 3</b>	<b>251.465</b>	<b>- 0,2</b>	<b>71 %</b>

1) ohne Gefahrklasse 7

2) Deutsche und ausländische Fahrzeuge aus der EU (sowie Kroatien, Liechtenstein, Norwegen, Schweiz), ohne Durchgangsverkehr, ermittelt nach Schätzverfahren [24]

Tab. 22: Gefahrguttransporte nach Verkehrsträgern, 2008 [23]

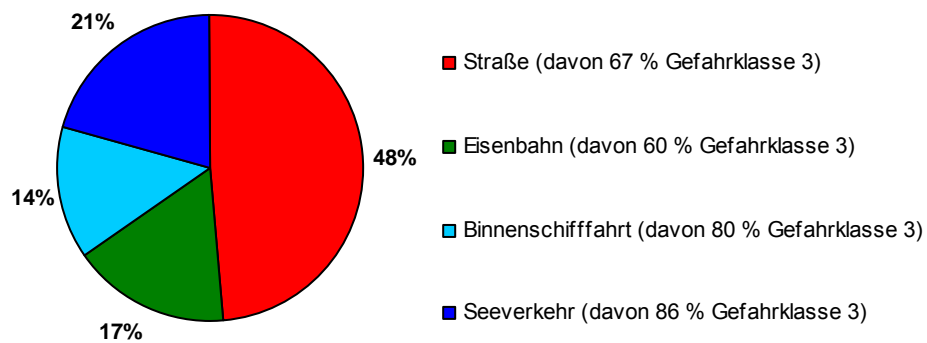


Abb. 28: Anteile der Verkehrsarten am Gesamtgefahrengutaufkommen 2008 (352.609.000 t) [23]

#### 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. Für das Jahr 2008 werden wie auch schon für 2007 die statistischen Angaben zum Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (Güterverkehr, Eigenschaften der Ladung) [10] herangezogen. Daten zum innerdeutschen Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge liegen nicht vor. Nach [10] ergeben sich für 2008 folgende Zahlen (Tabelle 23, ausgewählte Ergebnisse):



Gefahrklasse:	Anzahl der Fahrten	Beförderte Gefahrgutmenge [x 10 <sup>6</sup> kg]	Zurückgelegte Kilometer [1.000 km]
<b><u>Deutsche Lastkraftfahrzeuge</u></b>			
1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)	(61.324)*		(14.313)*
2 (Gase)	1.630.175	14.457	176.626
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	<b>5.942.079</b>	<b>92.599</b>	<b>430.893</b>
6.1 (giftige Stoffe)	136.610	(2.035)*	(22.562)*
8 (ätzende Stoffe)	805.138	9.249	106.531
9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)	324.521	4.715	55.831
<b>Insgesamt (alle Gefahrgutklassen 1 - 9)</b>	<b>9.251.382</b>	<b>127.373</b>	<b>855.489</b>

\* Aussagekraft ist eingeschränkt

Tab. 23: Straße: Anzahl der Fahrten, beförderte Gefahrgutmenge und zurückgelegte km im innerdeutschen Verkehr nach Gefahrklassen / Güterabteilungen im Jahr 2008 (stark gerundete Zahlen, ausgewählte Ergebnisse) [10]

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 in Tabelle 23 angegebenen Werte für das Gesamtgefahrgutaufkommen auf der Straße zeigen, wie auch bereits in den letzten Jahren, die große Bedeutung einer sicheren Gefahrgutbeförderung: im Jahr 2008 haben insgesamt über 9 Mill. Gefahrgutfahrten<sup>21</sup> auf der Straße stattgefunden (2007: > 8 Mill.; 2005 und 2006: > 9 Mill.). Dabei wurden etwa 855 Mill. km zurückgelegt und über 127 Mill. t Gefahrgut innerhalb Deutschlands transportiert. Die Gesamtbeförderungsmenge 2005 bis 2008 bewegt sich in vergleichbarer Größenordnung (2007: 115 Mill. t; 2006: 127 Mill. t, 2005: 121 Mill. t Gefahrgut).

Setzt man hierzu die vom Statistischen Bundesamt erfassten Unfälle bei der Beförderung auf der Straße ins Verhältnis, ergibt sich für das Jahr 2008 –wie auch in den Vorjahren– nur eine sehr kleine Häufigkeit an Unfällen beim Gesamttransport auf der Straße:

<sup>21</sup> Bei mehreren Gefahrgütern pro Fahrt wurden entsprechend mehr Fahrten registriert [10].

335 Unfälle\* / 9.251.382 Fahrten<sup>22</sup> →  $3,6 \times 10^{-5}$

Anders ausgedrückt: 9.251.382 Fahrten / 335 Unfälle\* → **27.616**: bei jeder 27.616sten Fahrt ereignete sich ein Unfall mit wassergefährdenden Stoffen und / oder Gefahrgut. Die Häufigkeit ist etwas geringer als in 2007, aber größer als in den Jahren 2004 bis 2006 (2006: Unfall bei jeder 35.679sten, 2005: bei jeder 31.981sten, 2004: bei jeder 44.020sten Fahrt). Ein Vergleich dieser Werte miteinander ist allerdings kritisch zu sehen, da die Datengrundgesamtheit Abweichungen aufweisen.

\* (1.369 Unfälle mit Straßenfahrzeugen) – (1.025 Unfälle mit Straßenfahrzeugen mit beschädigter Umschließung „Betriebsstofftank“)<sup>23</sup> – (9 Unfälle mit JGS auf der Straße) = 335 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:

46 Unfälle / 9.251.382 Fahrten →  $4,9 \times 10^{-6}$

Die Unfallwahrscheinlichkeit ist im Jahr 2008 geringer als in den Vorjahren (2007:  $8,3 \times 10^{-6}$ , 2006:  $6,8 \times 10^{-6}$ , 2005:  $6,8 \times 10^{-6}$ , 2004:  $5,3 \times 10^{-6}$ ).

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.

---

<sup>22</sup> Fahrten nur deutscher Lastkraftfahrzeuge im innerdeutschen Verkehr

<sup>23</sup> 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 1.025 sein könnte.

#### 4.3.5.8 Betrachtung von Schadensausmaßen bei Gefahrgutunfällen

Bei der Betrachtung des Schadensausmaßes bei Gefahrgutunfällen wurden im Wesentlichen Pressemeldungen über Gefahrgutunfälle, die regelmäßig über die ZEMA<sup>24</sup>-Informationsstelle an die BAM verteilt werden, sowie weitere Internetrecherchen ausgewertet (s. Anhang). Die im Anhang aufgeführte Liste mit erfassten Unfällen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gerade im Internet gibt es eine ganze Reihe von Hinweisen auf Gefahrgutunfälle, die aber teilweise unzureichend beschrieben werden. Solche Unfälle wurden nicht in den Anhang aufgenommen. Eine relativ große Dunkelziffer an Unfällen ist zu vermuten. Die Liste ist nicht so umfangreich wie in den Berichtsjahren vor 2007, was damit zusammenhängt, dass die Gefahrgutdatenbank GUNDI seit 2007 nicht mehr aktualisiert wird und somit nicht mehr als Quelle genutzt werden kann (s. Abschnitt 4.3.5.2). Bei den im Anhang aufgelisteten Unfällen werden im Gegensatz zu Abschnitt 4.3.5.1 sämtliche Gefahrgutunfälle betrachtet, auch die ohne Austritt von Gefahrgut. Die Liste enthält insgesamt 67 Gefahrgutunfälle. Von den erfassten Unfällen ereigneten sich 59 Unfälle auf der Straße, davon 6 beim Umschlag bzw. auf Speditionsgelände, 5 Unfälle fanden im Schienenverkehr statt, 3 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 von Destatis erfassten Gefahrgutunfälle beträgt 91, während in der Liste des Anhangs nur 58 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 67 Unfällen sind insgesamt 2 Todesfälle zu verzeichnen (im Straßenverkehr) sowie 27 Unfälle mit einem oder mehr Verletzten (insgesamt 51 Verletzte, wobei hier auch kleinere körperliche Beeinträchtigungen mit berücksichtigt sind). Von den 27 Unfällen, bei denen es Verletzte gab, ereigneten sich 25 auf der Straße, davon 2 beim Umschlag auf Speditionsgelände (LKW), 1 Unfall im Schienenverkehr und 1 bei der Seeschifffahrt.

---

<sup>24</sup> Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen, Umweltbundesamt, Dessau

#### Schadensindikator „Umwelt“

Von den 67 erfassten Gefahrgutunfällen erfolgten 58 Unfälle mit und 9 ohne Gefahrgutaustritt. Bei den Unfällen mit Gefahrgutfreisetzung gibt es in 45 Fällen nur eine unbestimmte Aussage über die Menge (Umweltschaden, z. B.: „ja“, „geringe Menge“, „mehrere Liter“). Bei den anderen 13 Unfällen mit Angabe über die freigesetzte Menge sind Freisetzungsmengen von 25 bis 120.000 Liter angegeben. Bei 6 Unfällen betrug die Freisetzungsmenge  $\geq 1.000$  Liter. Bei einem dieser 5 Unfälle wurde angegeben, dass das freigesetzte Gefahrgut zum Fischsterben führte (Z.19). Fünf dieser größeren Unfälle mit Umweltschaden ereigneten sich auf der Straße, einer 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, wird festgestellt, dass solch ein Szenario in 2008 einmal aufgetreten ist bzw. ein Mal in der Liste des Anhangs erfasst wurde (Z 20: 1 Toter, Explosion). Allerdings ereignete sich 1 weiterer Unfall mit Todesfolge und ein anderer Unfall mit einer sehr großen Freisetzungsmenge auf Gewässern (S 67: 120.000 Liter), die je nach Risikomodell ebenfalls als „worst case“ angenommen werden könnten. Bei den meisten Unfällen der in 2008 erfassten bzw. im Anhang aufgelisteten 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 Grad der Verletzung, Auslaufmenge 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 2008 betrachtet (Tabelle 24).

	Beförderte Gefahr- gutmenge <sup>1)</sup> [x 10 <sup>6</sup> kg] [23]	Freiges. Gefahr- gutmenge [m <sup>3</sup> ] [7]	Verhältnis freiges. Vol. <sup>2)/</sup> Gesamttransportmenge [%]
<b>Insgesamt (Straße<sup>3)</sup>, Schiene, Binnen- und Seeschiff)</b>			
2008	352.609	347,8	9,9 x 10 <sup>-5</sup>
2007	351.616	94,2	2,7 x 10 <sup>-5</sup>
2006	351.691	148,0	4,2 x 10 <sup>-5</sup>
2005	336.355	103,9	3,1 x 10 <sup>-5</sup>
2004	334.142	600,4	1,8 x 10 <sup>-4</sup>
2003	319.505	108,9	3,4 x 10 <sup>-5</sup>
2002	317.975	216,1	6,8 x 10 <sup>-5</sup>
2001	345.525	104,4	3,0 x 10 <sup>-5</sup>
<b>Straße<sup>3)</sup></b>			
2008	171.197	46,3	2,7 x 10 <sup>-5</sup>
2007	168.861	65,2	3,9 x 10 <sup>-5</sup>
2006	167.054	100,3	6,0 x 10 <sup>-5</sup>
2005	155.925	100,8	6,5 x 10 <sup>-5</sup>
2004	156.198	110,2	7,1 x 10 <sup>-5</sup>
2003	153.765	104,4	6,9 x 10 <sup>-5</sup>
2002	152.327	63,1	4,1 x 10 <sup>-5</sup>
2001	176.092	96,7	5,5 x 10 <sup>-5</sup>
<b>Schiene</b>			
2008	58.904	0,7	1,2 x 10 <sup>-6</sup>
2007	57.369	25,7	4,5 x 10 <sup>-5</sup>
2006	57.828	-	0
2005	56.045	-	0
2004	53.941	30,1	5,6 x 10 <sup>-5</sup>
2003	52.062	1,0	1,9 x 10 <sup>-6</sup>
2002	48.088	148,3	3,1 x 10 <sup>-4</sup>
2001	46.936	0,0	0
<b>Schiff</b>			
2008	122.508	301	2,5 x 10 <sup>-4</sup>
2007	125.386	3,3	2,6 x 10 <sup>-6</sup>
2006	126.809	47,7	3,8 x 10 <sup>-5</sup>
2005	124.385	3,2	2,6 x 10 <sup>-6</sup>
2004	124.003	459,9	3,7 x 10 <sup>-4</sup>
2003	113.678	3,5	3,1 x 10 <sup>-6</sup>
2002	117.560	4,7	4,0 x 10 <sup>-6</sup>
2001	122.497	7,7	6,3 x 10 <sup>-6</sup>

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. 24: Verhältnis Gefahrgutaufkommen / freigesetztes Volumen bei Gefahrgutunfällen (gerundete Werte) insgesamt und nach Verkehrsarten in den Jahren 2001 bis 2008

Nach den zugrunde gelegten Quellen wird in den Jahren 2001 bis 2008 im Durchschnitt 6,4 x 10<sup>-5</sup> % oder 0,00064 ‰ 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 dem Verkehrsträger Schiff gemessen an den jeweils beförderten Gefahrgutmengen eine durchschnittlich höhere Freisetzungsrates vorliegt als bei Straße und Schiene (Straße:  $5,3 \times 10^{-5} \%$ ; Schiene:  $5,2 \times 10^{-5} \%$ ; Schiff:  $8,5 \times 10^{-5} \%$ ). Dies ist begründet durch einzelne größere Unfälle in den Jahren 2004 und 2008. Beim Verkehrsträger Schiene wird die ähnlich hohe durchschnittliche Freisetzungsrates wie auf der Straße auch nur durch relativ große Freisetzungsmengen in einzelnen Jahren erreicht (2002).

Beim Verkehrsträger Straße, wo die meisten Gefahrgüter transportiert werden, wurde in den betrachteten 8 Jahren ein relativ gleichmäßiges Verhältnis von freigesetztem Volumen zu Gesamtgefahrgutmenge ermittelt ( $2,7 \times 10^{-5}$  bis  $7,1 \times 10^{-5} \%$ ). 2008 wurde der niedrigste Wert festgestellt. Bei den Verkehrsträgern Schiene und Schiff dagegen gibt es „Ausreißer-Jahre“ durch einzelne größere Unfälle (2002, Schiene:  $2,6 \times 10^{-4} \%$ ; 2004 und 2008, Schiff:  $2,5 \times 10^{-4} \%$  und  $3,7 \times 10^{-4} \%$ ), weshalb der Durchschnittswert über die betrachteten Jahre 2001 bis 2008 stark erhöht wird (s. o.). Abgesehen von diesen Jahren liegt die Freisetzungsrates 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 2008 liegen in der Statistik des Statistischen Bundesamtes im Vergleich zum Vorjahr vergleichbare Zahlen bei der Unfallhäufigkeit vor. 2008 sind allerdings sehr viel höhere Werte bei den freigesetzten und nicht wieder gewonnenen Volumina an wassergefährdenden Stoffen zu verzeichnen als in 2007. Auch in diesem Jahr wird besonders im Bereich der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen hier eine starke Zunahme festgestellt (insgesamt  $24.287 \text{ m}^3$ ). In diesem Jahr ist das weniger -wie in den Vorjahren- auf eine sehr hohe Freisetzungsmenge an Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS) in Lageranlagen zurückzuführen, sondern vielmehr an WGK 1 – Stoffen in Lageranlagen ( $21.569 \text{ m}^3$ ). Die hier erfasste freigesetzte Menge erreicht den höchsten Wert seit 1996. Gemäß Statistik wurde allein im Bundesland Thüringen eine Freisetzungsmenge in Höhe von  $19.045,3 \text{ m}^3$  registriert. Nach telefonischer Auskunft des Thüringer Landesamtes für Statistik ereignete sich 2008 ein einzelner sehr großer Unfall, der zu der hohen Freisetzungsmenge führte. Details zum Unfall werden nicht veröffentlicht.

Die Anzahl der Unfälle mit JGS ist wieder stark zurückgegangen, die dabei freigesetzte Menge hat sich im Vergleich zum Vorjahr fast halbiert.

Bei der Beförderung ist das freigesetzte Volumen im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls erhöht. Einen sehr hohen Anteil daran trägt der Verkehrsträger Schiff (62 %).

Insgesamt waren in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr bei 87 % aller Unfälle Mineralölprodukte beteiligt. Sowohl die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten als auch die dabei freigesetzten Mengen sind höher als in 2007. Wegen der enorm hohen Freisetzungsmenge in 2008 insgesamt beträgt dieser Anteil aber nur knapp 5 %. Begründet wird dieses Verhältnis auch damit, dass es sich bei knapp 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 80 % gestiegen.

Die Statistik zeigt, dass im Jahr 2008 Wasserschutzgebiete sowie Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdete und sonstige schutzwürdige Gebiete mit 333.100 Liter an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen von den Unfällen weit weniger betroffen waren als in den Vorjahren 2004 bis 2007 (jeweils etwa 600.000 bis 720.000 Liter). Der Hauptanteil wurde wie auch in den Vorjahren durch Unfälle in Anlagen verursacht (97 %). Der JGS-Anteil an der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge in diesen Schutzgebieten ist im Vergleich zu den Vorjahren gering und macht 2008 nur 2 % aus (2007: 88 %). Es verblieben nur eine relativ kleine Menge an JGS in Wasserschutzgebieten (ca. 600 Liter).

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 in den Vorjahren die Lageranlagen für JGS besonders auffällig. So umfasst im Jahr 2007 das bei relativ wenigen Unfällen in JGS-Lageranlagen freigesetzte Volumen alleine 94 % des in diesem Jahr freigesetzten Gesamtvolumens bei Unfällen in Anlagen. Für die Vorjahre wurden ähnliche Verhältnisse festgestellt, allerdings mit unterschiedlich hohen Anteilen (2006: 62 %; 2005: 78 %; 2004: 52 %). 2008 dagegen wurden bei Anlagen zur Lagerung von WGK – 1 – Stoffen mit 78 % sehr hohe Auslaufmengen erfasst (in Thüringen, s. o.).

Eine Betrachtung der relativen Unfallhäufigkeit hat für das Jahr 2008 wie auch schon für 2004 bis 2007 ergeben, dass -gemessen an der Anlagenanzahl- bei Umschlag- und HBV-Anlagen die meisten Unfällen passieren.

Wie in den zwei Vorjahren auch ist als Hauptunfallursache bei der Beförderung an erster Stelle menschliches Fehlverhalten zu nennen. Diese Kategorie überwiegt in 2008 auch im Bereich der Anlagen (2007: „Materialversagen“). Sie hat bei allen Anlagenarten zugenommen. In der Kategorie „Material“ stellen bei Anlagen nach wie vor das „Versagen von Schutzeinrichtungen“ und „Sonstige Materialursache“ (nicht näher definiert) wichtige Ursachenschwerpunkte dar (79 % innerhalb dieser Kategorie). Bei der Beförderung zeigt sich speziell bei Straßenfahrzeugen der höchste Anteil in der Ursachenkategorie „Verhalten“ (42 %). Hinsichtlich der Ursachenkategorie „Material“ stellen bei Straßenfahrzeugen in 2005 bis 2008 Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung eine wichtige Unfallursache dar. In 2004 überwogen Mängel an Behälter / Verpackung. Im Vergleich zu 2003 hat sich in 2004 bis 2008 bei Eisenbahnwagen der Anteil an der Ursachenkategorie „Material“ stark erhöht. Der Schwerpunkt liegt in 2008 hier bei Mängeln an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen sowie 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. 2008 liegt der Schwerpunkt wieder dort. Bei Lageranlagen wurde in 2006 und 2007 allerdings die Hauptunfallursache in der Kategorie „Material“ erfasst. Bei den HBV-Anlagen liegt in 2008 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. 2008 wurde bei HBV-Anlagen eine vergleichsweise sehr hohe Auslaufmenge erfasst (hier der Großteil mit WGK unbekannt). Sie ist fast 18 Mal so hoch wie in 2007. Wieder ist hier eine geringe Wiedergewinnungsrate zu verzeichnen.

Nach wie vor bewegt sich die Anzahl an Unfällen bei der Beförderung auf relativ hohem Niveau. Die Wiedergewinnungsrate an freigesetzten Stoffen liegt mit 30 % in 2008 gegenüber den Vorjahren sehr viel niedriger (z. B. 2007: 43 %). 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 zu den Vorjahren wieder 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. In 2008 wurde im Vergleich zu den Vorjahren sogar eine außergewöhnlich hohe Freisetzungsmenge an Mineralölprodukten erfasst (fast doppelt so hoch wie 2007). Auch sind die erfassten Freisetzungsmengen bei Unfällen an Rohrfernleitungen sind mehr als doppelt so hoch wie 2007.

Die Zeitreihen von 1998 bis 2008 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.

2008 wurden in der Unfallstatistik nach UStatG weniger eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle erfasst als in den Jahren 1999 bis 2007. Die Menge an freigesetztem Gefahrgut ist im Vergleich zu den Vorjahren (außer 2004) mit 347,8 m<sup>3</sup> allerdings sehr stark erhöht. 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. Beim Verkehrsträger Schiff sind die größten Freisetzungsmengen mit der Gefahrklasse 3 erfasst worden (5 Unfälle mit 300,9 m<sup>3</sup>). Beim Verkehrsträger Schiene ist für 2008 im Vergleich zu den Vorjahren insgesamt nur eine relativ geringe Freisetzungsmenge an Gefahrgut erfasst (0,7 m<sup>3</sup>).

Die Erhebungen nach UStatG lassen sich nur schwer mit Zahlen aus anderen Erhebungen zur Gefahrgutunfallerfassung vergleichen, wie z. B. die Straßenverkehrsunfallstatistik (nach StVUnfStatG) und die Schienenverkehrsunfallstatistik (nach VerkStatG). 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 2008 zeigen, dass abgesehen von einzelnen Jahren die Verkehrsträger Schiene und Schiff generell geringere Freisetzungsraten bezogen auf die jeweils beförderte Gesamtgefahrenmenge aufweisen als der Verkehrsträger Straße. Letzterer weist über die betrachteten 7 Jahre hier eine relativ gleichmäßige Verteilung auf.

Die Betrachtung des Schadensausmaßes bei Gefahrgutunfällen in 2008 hat wie auch schon in den zwei Vorjahren gezeigt, dass es sich - abgesehen von wenigen Ausnahmen - bei den meisten der erfassten Unfälle um kleinere Unfälle handelt, deren Konsequenzen für Mensch und Umwelt als nicht sehr gravierend einzuschätzen sind. Allerdings liegen hierzu wenige Informationen vor.

## 6. Empfehlungen

Die Untersuchung der BAM zeigt, 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 Unfallstatistiken der letzten Jahre zeigen 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 optimal ist. Es wird 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. Hierfür bedarf es allerdings mehr zugängliche Informationen zu konkreten Einzelunfällen.

Zu einigen Empfehlungen der letzten Berichte der BAM zur Unfallstatistik des Statistischen Bundesamtes gibt es mittlerweile Aktivitäten bzw. entsprechende Veröffentlichungen. Einige Empfehlungen sind nach wie vor aktuell.

In den letzten BAM-Statistikberichten<sup>25</sup> wurden die besonders gravierenden Unfallzahlen in Zusammenhang mit **JGS-Anlagen** herausgestellt. 2008 ist die dort erfasste Freisetzung-

---

<sup>25</sup> Alle bisher erschienenen BAM-Statistikberichte (Untersuchung der Unfallzahlen 2003 bis 2008) sind online verfügbar: [http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung\\_3/fg32/fg32\\_ag8b.htm](http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung_3/fg32/fg32_ag8b.htm).

menge zwar nicht so groß wie 2007, aber immer noch auffällig. In den Berichten wurde empfohlen, möglicherweise weitergehende technische und organisatorische Empfehlungen zur Verbesserung der Unfallsituation bei JGS-Anlagen zu entwickeln. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass nach der Statistik Unfälle bei der JGS-Lagerung häufig durch Materialversagen, wozu z. B auch das Versagen von Schutzeinrichtungen zählt, verursacht werden. Seit etwa drei Jahren wird in einer Arbeitsgruppe bei der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) an einer Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) zum Thema „JGS-Anlagen“ gearbeitet<sup>26</sup>. DWA wird den Entwurf dieser TRwS der Fachöffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorlegen, wenn die Rahmenvorgaben der (Bundes-)VAUwS<sup>27</sup> feststehen. Diese neue Bundes-Anlagenverordnung soll die einzelnen Anlagenverordnungen der Bundesländer ablösen. Sie legt erstmals technische Anforderungen an JGS-Anlagen und weitere Anlagentypen fest (§ 29, Anhänge 6 bis 10). Die Anhörung der Verbände zum Referentenentwurf der neuen Bundesverordnung erfolgte bis Mitte Februar 2011. Eine Verabschiedung der VAUwS wird für 2012 angestrebt.

In Zusammenhang mit **Heizölverbraucheranlagen** wurde aufgrund der statistischen Unfallzahlen ebenfalls ein Handlungsbedarf vermutet. Empfohlen wurde eine effektivere Kommunikation der bestehenden Empfehlungen an Betreiber von Heizölverbraucheranlagen. Im Januar 2009 wurde der Entwurf des Arbeitsblattes DWA-A 791 (TRwS 791) "Heizölverbraucheranlagen" bei der DWA veröffentlicht<sup>28</sup>, der sich zurzeit noch im öffentlichen Beteiligungsverfahren befindet.

In den letzten BAM-Statistikberichten wurde empfohlen, dass die Veröffentlichung der Ergebnisse zur **Anlagenerhebung** nach § 9 Abs. 4 UStatG (2005) weitere Angaben enthalten sollte als die von 2004. Der neue Bericht [30] mit den Daten von 2009 ist am 5. Mai 2011 erscheinen und führt jetzt u. A. auch die Anlagenanzahl je Bundesland, Angaben zur Bauart (ober-/unterirdisch, ein-/ doppelwandig etc.) und zu Standortgegebenheiten mit auf. Diese Daten sollen bei der nächsten Untersuchung der BAM zur Unfallstatistik berücksichtigt werden.

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

---

<sup>26</sup> Mit der TRwS 792 "JGS-Anlagen" werden zukünftig bundesweit wasserrechtlich einheitliche, grundlegende technische und betriebliche Regelungen für die Errichtung und den Betrieb für JGS-Anlagen sowie die Fremdüberwachung vorgelegt. Vorhandene unterschiedliche technische und organisatorische Lösungen für JGS-Anlagen sollen vereinheitlicht und unvollständige Regelungen konkretisiert werden. ([www.klaerwerk.info/DWA-Informationen/Mitarbeit-bei-der-DWA](http://www.klaerwerk.info/DWA-Informationen/Mitarbeit-bei-der-DWA))

<sup>27</sup> Referentenentwurf vom 24.11.2010 zur Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAUwS)

<sup>28</sup> <http://de.dwa.de/regelwerk-fachpublikationen.html>

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 Anlagen zum **Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**, 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 der Fachkenntnisse von Behördenvertretern. Die Empfehlungen – hier auf Vorsorgemaßnahmen bezogen – sollten nach den Ergebnissen der Statistikauswertung dabei insbesondere auf die Ursachenbereiche „Verhalten“ und „Material“ abstellen. In dem Ursachenbereich „Material“ stellt über die letzten Jahre betrachtet vor Allem das Versagen von Schutzeinrichtungen eine häufige Unfallursache dar, die näher untersucht werden sollte. 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 relative 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 teilweise großen Freisetzungsmengen von wassergefährdenden bis stark wassergefährdenden Stoffen und mit relativ geringen Wiedergewinnungsraten. 2008 ist bei HBV-Anlagen mit 2.402,1 m<sup>3</sup> eine sehr große Auslaufmenge erfasst worden. In derartigen Empfehlungen könnten beispielsweise typische menschliche Verhaltensfehler (die Hauptunfallursache bei Anlagen) aufgezeigt werden und Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Bedienerfreundlichkeit von Anlagen, Anlagenteilen und Sicherheitseinrichtungen, sowie der (schriftlichen) Bedienungsanweisungen und / oder der Kommunikation mit Betroffenen enthalten sein. Auch Hinweise auf mögliche Gefahren, die beim Umgang mit den Anlagen bzw. mit den Stoffen auftreten können und die in der Vergangenheit zu Unfällen geführt haben, sind von Bedeutung. Weiterhin sollte auf Qualitätsanforderungen und die regelmäßige Prüfung von Sicherheitseinrichtungen eingegangen werden, da hier gemäß Statistik nach wie vor ein sehr hoher Ursachenanteil vorliegt (s. o.). Auffällig ist wieder die sehr niedrige Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe im Bereich der Anlagen (2008 ohne JGS nur 3,5 %; 2007: 16,3 %), die trotz bereits bestehender Anforderungen in den

Anlagenverordnungen der Länder registriert wurde. Hier wäre besonderes Augenmerk auf Anforderungen z. B. an Auffangeinrichtungen, deren Rückhaltevolumina und Dichtflächen zu legen und auf die Umsetzungspraxis hinsichtlich der bereits existierenden Technischen Regeln dazu (DWA-A-785, DWA-A-786).

Eine genauere Analyse wäre gegebenenfalls sinnvoll. Für die Erarbeitung von derartigen Empfehlungen könnten ergänzend zur konkreten Unfallanalyse auch bereits existierende Leitfäden als Anregung und Erkenntnisquelle dienen. Dafür eignen würden sich möglicherweise zum Beispiel die „OECD Leitprinzipien für die Verhinderung, Bereitschaft für den Fall und Bekämpfung von Chemieunfällen“<sup>29</sup>.

Aus Umweltsicht interessant wäre es 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 den Jahren 2004 bis 2008 im Vergleich zum Jahr 2003 jeweils ein Vielfaches an wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten verblieben sind, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten (2004 bis 2008: 322 bis 600 m<sup>3</sup>; 2003: 104,6 m<sup>3</sup>).

Im Bereich der **Beförderung wassergefährdender Stoffe** ist es schwieriger mittels einer Empfehlung bzw. eines Leitfadens auf z. B. menschliche Verhaltensfehler (die Hauptunfallursache bei der Beförderung) einzuwirken, da sich diese hier anders darstellen als im Bereich Umgang (Übermüdung, zu hohe Geschwindigkeiten etc.). Hier existieren bereits weitreichende Vorschriften, die bei einer Reihe von Unfällen nicht eingehalten wurden. Bei der Beförderung scheint es sinnvoller zu sein, den Schwerpunkt auf die Unfallursachenkategorie „Material“ zu legen, da dieser Anteil ebenfalls 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 von BAG, EBA und BAM finden bereits Auswertungen von Ursachen bei Einzelunfällen statt mit dem Ziel, technische Verbesserungen für Transportvorschriften zu entwickeln. Auch

---

<sup>29</sup> In den Leitprinzipien (2003) der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) werden sowohl technische und organisatorische Maßnahmen zur Erhöhung der Anlagensicherheit als auch Hinweise über Rolle und Verantwortungen der zuständigen Behörden, der Betreiber von Chemieanlagen, des Betriebspersonals sowie der Öffentlichkeit gegeben (<http://www.oecd.org/dataoecd/35/35/31188928.pdf>). Im Juni 2011 wurde eine Fortschreibung der OECD Leitprinzipien veröffentlicht (bisher nur in Englisch verfügbar): Addendum to the OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response (2nd ed.) No. 22, ENV/JM/MONO(2011)15, ([http://www.oecd.org/document/41/0,3343,en\\_2649\\_34375\\_1889513\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/41/0,3343,en_2649_34375_1889513_1_1_1_1,00.html))

arbeiten internationale Gremien an der Fortschreibung der internationalen Gefahrgutvorschriften. 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 oder entsprechenden Gremien als Erkenntnisquellen zur Verfügung stehen. Als Beispiel sei hier der größere Unfall 2008 in Thüringen genannt, zu dem Unfalldetails anscheinend nicht veröffentlicht werden dürfen, die aber als allgemeine Erkenntnisquelle möglicherweise wichtig wären (s. Abschnitt 4.2.2, 4.2.4 und 5).

Auch im Bereich der **Beförderung wassergefährdender Stoffe** wären öffentlich zugängliche, behördliche Daten von Einzelunfällen zur Entwicklung konkreter technischer Empfehlungen sinnvoll und sehr hilfreich. Hierbei geht es nicht nur um die Analyse spektakulärer, großer Unfallereignisse, sondern vielmehr um oft wiederkehrende technische Mängel, die zu Unfällen führen. Lägen hier konkrete Unfallauswertungen vor, könnten, falls nötig, gezielt technische Entwicklungen und ggf. Forschungsarbeiten in Angriff genommen werden. Bei den Schiffsunfällen z. B. sind auch im Jahr 2008 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.

Unfalldaten sind ebenfalls für die Entwicklung von Bewertungskonzepten von Gefährdungspotenzialen entlang Transportwegen bzw. zur **Bewertung von Risiken im Gefahrgutsektor** (einschließlich Pipelines) von großer Bedeutung (s. Nr. 5). Von Interesse wären hier z. B. 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. Eine in diesem Sinne positive Aktivität ist die Entwicklung einer internationalen Datenbank bei der UNECE für die Erfassung der Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID

und anderer Gefahrgutereignisse mit dem Ziel, Erfahrungen aus Unfällen zu gewinnen und ggf. Rechtsvorschriften fortzuschreiben. Die Arbeiten hierzu haben bereits begonnen. Bisher stehen Unfalldaten aus Deutschland, Frankreich, Spanien und Norwegen zur Verfügung. Ein Entwurf einer Datenbankstruktur wurde bereits entwickelt und Kriterien für zu erfassende Unfälle vorgeschlagen. Dabei sollen nicht nur die nach den Kriterien nach 1.8.5 ADR / RID erfassten gefährlichen Ereignisse berücksichtigt werden, sondern auch gefahrgutrechtlich nicht zu meldende Ereignisse, da sie unter Umständen ebenfalls sicherheitstechnische Erkenntnisse liefern können.

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:

3. 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 (Gefahrgut-)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 Abschluss-handlungen (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 zugeordnet werden. Der Aufwand, hier wesentliche Änderungen der Kategorien im Erhebungsbogen „Umgang“ vorzunehmen, wäre gemessen an dem zusätzlichen Informationsgewinn sicherlich zu hoch. Allerdings könnte ein 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. (2008) „bei 34 Unfällen im Bereich des Umschlags waren x Gefahrgüter beteiligt“) weitere interessante Informationen für eine mögliche Risikobewertung der Beförderung von Gefahrgütern liefern.*

4. Ältere Statistiken des BAG enthalten **Daten zu Gefahrgutunfällen und deren Ursachen** (z. B. [25]). Bei der Veröffentlichung der Ursachen wird 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. In den Jahren 2005 bis 2008 konnten keine veröffentlichten Daten des KBA zu Unfallursachen ermittelt werden. Es wäre zu begrüßen, wenn KBA / BAG auch weiterhin Daten zu Ursachen von Gefahrgutunfällen veröffentlichen würden. Hier wäre zudem eine weitergehende Ursachenerhebung in Bezug auf die technischen Mängel wünschenswert, die zum Versagen oder Beinahe-Versagen von Tanks, Behältern u. A. geführt haben.

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 Brand und 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:

5. In einem vom BMVBS und BAST<sup>30</sup> initiierten und mittlerweile abgeschlossenen Forschungsvorhaben zum Thema „Verfahren zur Kategorisierung von Straßentunneln gemäß ADR 2007“ [27] wird ein Verfahren zur Überprüfung der Sicherheit und Zulässigkeit von Gefahrguttransporten durch Tunnel vorgestellt. Dieses oder ähnliche Verfahren eignen sich möglicherweise, nicht nur Tunnelstrecken mit Alternativstrecken mittels quantitativer Risikobewertung zu vergleichen, sondern auch Gefahrgutwege allgemein (Straße, Schiene, Schiff) im Hinblick auf die jeweiligen Umgebungsbedingungen zu bewerten und miteinander zu vergleichen. Auch könnte mit Hilfe des entwickelten oder eines darauf aufbauenden 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. Die Arbeitsgruppe „Risikobewertung“ (AGR) des Ständigen Ausschusses Gefahrgutbeförderung des Gefahrgut-Verkehrs-Beirates (AGGB) beim BMVBS befasst sich mit diesem Thema. Die AGR sieht vor, die Anwendbarkeit des Verfahrens zur Tunnelkategorisierung in der Praxis zu verfolgen, Problembereiche aufzuzeigen und ggf. weiteren Handlungsbedarf abzuleiten. Fehlende oder ungenaue Daten zur Gefahrgutbeförderung in Deutschland stellen ein erhebliches Defizit bei der Durchführung von Risikobewertungen dar. Die AGR plant langfristig, dem BMVBS ein Konzept vorzulegen, um die Gefahrgutdatenlage zu verbessern. Hierzu muss allerdings zunächst ein geeignetes Risikobewertungsverfahren vorliegen. In diesem Zusammenhang wird derzeit von AGR untersucht, wie sich die internationale Herangehensweise in der Praxis gestaltet. Für diese Untersuchung wurde ein

---

<sup>30</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen

Fragebogen „zur Umsetzung des Kapitels 1.9 RID/ADR/ADN<sup>31</sup> bei Anwendern von Risikobewertungsverfahren im Bereich der Gefahrgutbeförderung“ entwickelt [31] und in internationalen Gefahrgut-Gremien verteilt. Die Rückläufe zum Fragebogen werden Anfang 2012 erwartet.

---

<sup>31</sup> Internationale Gefahrgutvorschriften Schiene / Straße / Binnenschifffahrt

## 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](mailto: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](mailto: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

[5a] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2006 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, Juni 2009; Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

[5b] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2007 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, Oktober 2010; 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 2008, 30. Oktober 2009

[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] Kraftfahrt-Bundesamt, Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Güterverkehr, Eigenschaften der Ladung, Jahr 2008, August 2009

- [11] Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 9/2010, Uwe Reim, Gefahrguttransporte 2008, S. 846 - 853
- [12] Gefahrgutdatenbank im Internet GUNDI: <http://www.storck-verlag.de/gundi.htm>
- [13] ZEMA-Info (206-08): Gefahrgutunfall - Freisetzung von Chlorwasserstoff aus einem Tanklastzug (Tankwagen weder zugelassen noch geeignet) - Ibbenbüren A30 (NRW), ZEMA-Info vom Umweltbundesamt
- [14] ZEMA-Info (097-08): Gefahrgutunfall - Explosion eines Gefahrguttransporters (Öle) – A40 bei Straelen (NRW), ZEMA-Info vom Umweltbundesamt
- [15] Eisenbahn-Bundesamt, Jahresbericht 2009/2010, September 2010, S. 39
- [16] ZEMA-Info (099-08): Gefahrgutunfall - Freisetzung von Epoxidharz aus einem Kesselwagen - Rangierbahnhof Seelze (Niedersachsen), ZEMA-Info vom Umweltbundesamt
- [17] Telefonische Information vom BMVBS, Januar 2009
- [18] Statistisches Bundesamt, Verkehr, Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr, 2008, 19. Januar 2010
- [19] Gesetz über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle vom 15. Juni 1990 (BGBl. I 1990 S. 1078 ff), zuletzt geändert durch Art. 298 V v. 31.10.2006 I 2407, sowie durch die Verordnung zur näheren Bestimmung des schwerwiegenden Unfalls mit Sachschaden im Sinne des Straßenverkehrsunfallstatistikgesetzes vom 21. Dezember 1994 (BGBl. I S. 3970), geändert durch Art. 3 V v. 6.6.2007 I 1045
- [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, zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 6.11.2008 I 2162)
- [21] [http://www.bundestag.de/aktuell/hib/2003/2003\\_214/04.html](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 2008, 02.11.2010
- [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, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Heft 12/2001
- [26] Umweltbundesamt, ZEMA-Info (186-08): Gefahrgutunfall - Freisetzung von Ethanol aus einem Gefahrgut-Transporter - Möttingen / B25 (Bayern)
- [27] „Verfahren zur Kategorisierung von Straßentunneln gemäß ADR 2007“, FE 86.0050/2008, März 2009; [www.bast.de](http://www.bast.de)

[28] Kraftfahrt-Bundesamt, Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Güterbeförderungen, Versand und Empfang der Gebiete, Jahr 2008, August 2009, Internet: [www.kba.de](http://www.kba.de)

[29] Umweltbundesamt, ZEMA-Info (142-08): Explosion und Folgebrand auf einem Gefahrgutschiff - Main bei Laudenbach (Bayern)

[30] Statistisches Bundesamt, Destatis, Wiesbaden 2011, Umwelt – Erhebung der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 2009 – Ergebnisbericht, 5. Mai 2011

[31] INF.19, 1. März 2011, RID/ADR/ADN, Gemeinsame Tagung des RID-Fachausschusses und der Arbeitsgruppe für die Beförderung gefährlicher Güter, (Bern, 21. bis 25. März 2011) Internationale Umfrage zur Umsetzung des Kapitels 1.9 RID/ADR/ADN bei Anwendern von Risikobewertungsverfahren im Bereich der Gefahrgutbeförderung (Vorschlag Deutschlands)

[32] <http://www.spiegel.de/panorama/0,1518,566196,00.html>

[33] Erhebung der Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe 2008, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009, Tabellen 9B.8.1, 9B.8.2, 9B.9, 9B.10.1, 9B.10.2, 9B.10.3

Daten aus Presseinformationen über ZEMA (Z) und sonstigen Quellen<sup>32</sup> (S) zum Schadensausmaß bei Gefahrgutunfällen

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>33</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 1	Freisetzung von u. a. entzündbaren Stoffen aus einem Abfalltransporter - A1 Greven / Münster-Nord (NRW), 2.1.08	S	0	0	ja			
Z 2	Freisetzung von Heizöl aus einem Tanklastzug - A27/A7 bei Walsrode (Niedersachsen), 3.1.08	S	0	1	10.000 Liter	Erdreich	150.000	
Z 3	Freisetzung von Diesel an einem Dieseltank (falsch montiertes Entlüftungsrohr) - Flensburg (Schleswig-Holstein), 4.1.08	S	0	0	1.000 Liter	Kanalisation		
Z 4	Tanklastzug in Haltern / Haltern-Lavesum (Nordrhein-Westfalen) umgekippt, 12.1.08	S	0	0	nein		100.000	
Z 5	Gefahrguttransporter in Rees (Nordrhein-Westfalen) umgekippt (Erdöl- und Petroleumdestillate), 14.1.08	S	0	0	nein			
Z 6	Tanklastzug in Hohen Mark (Nordrhein-Westfalen) umgekippt (Treibstoff ausgelaufen), 12.1.08	S	0	0	ja			Treibstoff ausgelaufen
Z 7	Gefahrguttransporter in Dibbersen (Niedersachsen) verunglückt, 16.1.08	S	0	1	ja	Nein		10 %ige Säure

<sup>32</sup> Internetrecherche<sup>33</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>34</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 8	Gefahrguttransporter auf der A2 Höhe Recklinghausen (Nordrhein-Westfalen) gestoppt, 18.1.08	S	0	0	ja	nein		
Z 9	Freisetzung eines hochgiftigen /leicht entflammbaren Farbgemischs aus einem Gefahrguttransporter - A1/Todendorf (Schleswig-Holstein), 7.2.08	S	0	0	ja			
Z 10	Freisetzung eines Nickelhydroxid aus einem Gefahrguttransporter - Siegen (NRW), 12.2.08	S	0	0	ja			
Z 11	Freisetzung von dioxinhaltigen Abfällen aus einem Gefahrguttransporter - A2/GE-Buer und Herten (NRW), 18.2.08	S	0	0	ja			
Z 12	Freisetzung von Natronwasserglas aus einem Gefahrguttransporter - Autobahnabfahrt Pützchen (NRW), 18.2.08	S	0	0	ja			undichter Deckel, Natronwasserglas ist kein Gefahrgut
Z 13	Freisetzung von Aminoethyl-Ethanolamin an einem Lastwagen (Beschädigung durch Gabelstapler) - Neuss (NRW), 14.3.08	S	0	0	ja			Aus 200 Liter-Fass ausgetreten
Z 14	Freisetzung von Aceton an einem Gefahrguttransporter (Auffahrunfall) - A 61 (NRW), 27.3.08	S	0	0	ja			
Z 15	Brand eines Sattelzuges - A 5 bei Malsch (Baden-Württemberg), 5.4.08	S	0	1	nein			
Z 16	Freisetzung einer brennbaren Harzlösung aus einem Sattelzug - Schlitz (Hessen), 31.3.08	S	0	0	ja			eins von vier 200 Liter Kunststoffässern beschädigt

<sup>34</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>35</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 17	Brand eines Gefahrgutcontainers (Abfallgranulat) - München-Riem (Bayern), 8.5.08	S	0	0	ja			Brand auf Rangierbahnhof
Z 18	Freisetzung von Melamin aus einem Gefahrguttransporter - A2 bei Dortmund (NRW), 21.5.08	S	0	4	ja			
Z 19	Freisetzung von Pflanzenschutzmitteln aus einem Düngemittelspritzwagen - Marksuhl (Thüringen), 26.5.08	S	0	0	1.000 Liter	Fischsterben, Erdreich		25 m <sup>2</sup> Erdreich, Abwasserkanal verunreinigt
Z 20	Explosion eines Gefahrguttransporters (Öle) - A40 bei Straelen (NRW), 30.5.08	S	1	0	ja	ja	Mehrere 100.000	Gefahrguttransporter und Lastwagen explodiert und in Brand geraten, angrenzendes Waldstück in Brand geraten
Z 21	Freisetzung von Salpetersäure aus einem Gefahrguttransporter - Schwabelweis (Bayern), 29.5.08	S	0	0	ja			Tropfverluste
Z 22	Freisetzung von Epoxidharz aus einem Kesselwagen - Rangierbahnhof Seelze (Niedersachsen), 31.5.08	E	0	0	ja			Rangierbahnhof, Tropfverluste
Z 23	Freisetzung von Blausäure in einer Spedition (Beschädigung durch Gabelstapler) - Lotte (NRW), 5.6.08	S	0	7	Ja			
Z 24	Freisetzung von Calcium Hydroxid aus einem Gefahrgut-Lkw - B469 bei Hannoversch Münden (Niedersachsen), 11.6.08	S	0	1	Ja			

<sup>35</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt



Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>36</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 25	Freisetzung einer benzolhaltigen Flüssigkeit aus einem Tankwagen - Neubrück (NRW), 16.6.08	S	0	0	30 Liter			
Z 26	Freisetzung eines Lösungsmittels aus einem Gefahrgut-Lkw - A7 bei Hildesheim (Niedersachsen), 20.6.08	S	0	1	einige Liter		300.000	
Z 27	Freisetzung von Natronlauge aus einem Gefahrgut-Lkw - A 5 bei Grünberg (Hessen), 23.6.08	S	0	1	Ja		100.000	betrunkenener Fahrer
Z 28	Freisetzung von Kaliumhydroxid-lösung aus einem Gefahrgut-Lkw - A 3 bei Regensburg (Bayern), 25.6.08	S	0	1	Ja		150.000	
Z 29	Freisetzung von Tetrahydrothiophen aus einem Sammelcontainer in einer Spedition - Naila (Bayern), 25.6.08	S	0	4	Ja			In einer Spedition
Z 30	Freisetzung von Ameisensäure aus einem Tanklastwagen - A 7 bei Kirchheim (Hessen), 27.6.08	S	0	1	23.000 Liter			
Z 31	Ev. Gefahrgut-Lkw auf der A 57 bei Krefeld (NRW), 30.6.08	S	0	0	Ja			
Z 32	Explosion und Folgebrand auf einem Gefahrgutschiff - Main bei Laudenbach (Bayern), 2.7.08	B	0	3	Ja			Explosion im Motorraum, Tankschiff ist mit 980 t des Gefahrstoffes Toluol beladen
Z 33	Freisetzung von Phthalsäureanhydrid aus einem Lastwagen - A3 bei Limburg (Hessen), 2.7.08	S	0	3	Ja	Erdreich		

<sup>36</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>37</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 34	Freisetzung von ungelöschten Weißfeinkalk aus einem Gefahrgut-LKW - Ratingen-Homburg (NRW), 8.7.08	S	0	1	Ja			
Z 35	Kesselwagen auf den Bahnhof Singen (Baden-Württemberg), 28.7.08	E	0	0				Bahnhof
Z 36	Freisetzung von Crotonaldehyd aus einem Kesselwagen - Güterbahnhof Offenbach (Hessen), 23.7.08	E	0	2	150 Liter	300 Liter ins Erdreich		Bahnhof
Z 37	Freisetzung von Vinyl-Azetat aus einem Sattelzug - Mehring (Bayern), 5.8.08	S	0	1	Geringe Menge	ins Erdreich	100.000	
Z 38	Freisetzung von Reinigungsmitteln aus einem Tanklastzug (Auffahrunfall) - A8 bei Aichelberg (Baden-Württemberg), 19.8.08	S	0	1	Ja		> 80.000	
Z 39	Freisetzung von Wackersäure aus einem Kesselwagen in einem Chemiebetrieb - Duisburg (NRW), 23.8.08	E	0	0	300 Liter	nein		Chemiebetrieb
Z 40	Freisetzung von Ethanol aus einem Gefahrgut-Transporter - Möttingen / B25 (Bayern), 3.9.08	S	0	1	Wenig	nein	80.000	
Z 41	Freisetzung von Methymethacrylat aus einem Gefahrgut-LKW - Mengen/B32 (Baden-Württemberg), 15.9.08	S	0	4	Ja			

<sup>37</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>38</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
Z 42	Freisetzung von Wasserstoffperoxid aus einem Gefahrgut-LKW - Mönchengladbach-Uedding (NRW), 18.9.08	S	0	0	250 Liter			nicht sachgemäß geladen
Z 43	Freisetzung von Essigsäureanhydrid aus einem Kesselwagen (Absperrventil) - Bahnhof Niebüll (Schleswig-Holstein), 18.9.08	E	0	0	Ja			
Z 44	Freisetzung einer giftigen Flüssigkeit aus einem Gefahrgut-Transporter - A3 bei Nürnberg (Bayern), 30.9.08	S	0	4	Ja			1 leckes Fass
Z 45	Freisetzung von Chlorwasserstoff aus einem Tanklastzug - Ibbenbüren A30 (NRW), 23.10.08	S	0	0	Ja			Tankwagen Chlorwasserstoff weder zugelassen noch geeignet
Z 46	Freisetzung von Batteriesäure aus einem Gefahrgut-LKW - A1 bei Rivenich (Rheinland-Pfalz), 28.10.08	S	0	0	Ja	100 m <sup>2</sup> Erdreich verseucht		
S 47	Tanklastzug auf der Autobahn 31 bei Reken (Nordrhein-Westfalen), Altöl, 11.6.08	S	0	0	10.000 Liter	ja		leicht entzündliche, gesundheitsgefährdende Chemikalie
S 48	Alfeld (Lkr. Nürnberger Land - DB1) - Gefahrgutunfall auf die A6, giftiger, reizender, organischer Stoff, 14.4.08	S	0	0	Ja			Auffahrunfall, Einfüllstutzen des Siloauflegers wurde beschädigt und es trat eine kleinere Menge des giftigen Feinstaubes aus
S 49	Gefahrguttransporter stürzt um, LKW mit Anhänger, aus Richtung Rulfingen vor Krauchenwies, 9.10.08	S	0	0	Nein			

<sup>38</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>39</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
S 50	Asch, reizend wirkende Flüssigkeit, 4.8.08	S	0	0	Ja	1.000	4.000	3 Kunststoffbehälter mit Chemikalien, die zur Konservierung von Futtermitteln dienen, unzureichend gesicherte Ladung
S 51	Sattelzug BAB A1 im Raum Mechnich, hoch verdichtetes Gas, 5.3.08	S	0	0	Nein	nein		Explosionsgefahr, Fracht: 50 kg Methylenchlorid, 695 kg Trichlorethyl, beides hochgiftige Stoffe, sowie 85 kg Ethylacetat
S 52	Gewerbegebiet am Bahnhof in Rabber, ätzende Flüssigkeit, 30.6.08.	S	0	0	25 Liter			25-Liter-Kunststoffkanister war leckgeschlagen, "Vanquish 100": ätzend, giftig und wassergefährdend
S 53	Heimhausen, LKW umgekippt, lösungsmittelhaltiger Druckfarbe, 8.10.08	S	0	0	mehrere 100 Liter			Betriebshof
S 54	Umschlagbahnhof Riem, Butylenoxid, leichtentzündlich und reizend 11.4.08	S	0	0	Ja	nein		tropfender Anschluss an einem 28.000 Liter Chemikalienbehälter entdeckt
S 55	Havarie Flüssiggastanker mit 1000 t Butangemisch nahe Braubach, 13.1.08	B	0	0	Nein			Explosionsgefahr, Doppelhüllentanker
S 56	Flüssigschwefel, BAB A5 in Höhe der Anschlussstellen Freiburg-Mitte und Freiburg-Süd, 31.1.08	S	1	1	Nein			
S 57	LKW-Gespann, Waldbüttelbrunn zwischen B 8 und Staatsstraße Richtung Hettstadt, Nickelsulfathexahydrat Tetraethylenpentamin, 25.3.08	S	0	0	Ja			
S 58	B51 bei Stadtkyll (Landkreis Vulkaneifel), Octamethyl - Cyclotetrasiloxan 25.1.08	S	0	0	Ja		> 50.000	hochgiftig, leicht entflammbar (bei 25 Grad Celsius) und explosiv

<sup>39</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt

Nr.	Unfall	Verkehrsträger <sup>40</sup>	Tote	Verletzte	Freiges. Gefahrgut	Umweltschaden	Geschätzter Sachschaden [€]	Bemerkung
S 59	LKW Unfall A 7 zw. Anschlussstellen Ahlten / Hannover-Anderten und dem Autobahnkreuz Hannover Ost, Batteriesäure, UN Nr. 1263 + 1219, 16.2.08	S	0	2	Ja			
S 60	Gefahrgutunfall, BAB 3, 7.2.08	S	0	1	Etliche Liter		100.000	Ladung: 22.000 Liter Grundsubstanz für die Nagellackherstellung, „minder gefährlich“
S 61	A 1 Richtung Koblenz zw. Autobahnkreuz Leverkusen-West und Rheinbrücke, Stickstoff, 10.6.08	S	0	1	Nein	nein	150.000	ein mit Stickstoff beladener Lastwagen auf einen zweiten liegendebliebenen Gefahrguttransporter
S 62	A63, Gefahrgut-LKW, Kalilauge, 1.8.08	S	0	1	100-200 Liter		100.000	
S 63	BAB 8 zw. Stuttgart-Fhfn und Wendlingen schwerer Auffahrunfall mit drei beteiligten Lkw, davon 1 GG-LKW, 4.2.08	S	0	1	Ja			Ladung: 52 Fässer flüssiges Gefahrgut, mehrere Paletten Gefahrgut-Granulat, 1 Fass + wenige Gebinde leck
S 64	Sattelzug mit Filterstaub (giftige Asche), B 4 Manebach Thüringen, 16.12.08	S	0	0	Ja	gering		
S 65	Sattelzug, BAB A 9 zwischen Münchberg Nord und Hof West, Gebinde, 4.10.08	S	0	0	Nein			
S 66	Porta Westfalica: Gefahrgutunfall; BAB A2; 4.10.08	S	0	1	Geringe Mengen			leicht entzündliche, gesundheitsgefährdende Chemikalie
S 67	Elbe Hamburg, Schiffshavarie mit Diesel; 16.7.08	B	0	0	120.000 Liter	ja		

<sup>40</sup> S = Straße, E = Eisenbahn, B = Binnenschifffahrt, See = Seeschifffahrt