



**BAM**

Bundesanstalt für  
Materialforschung  
und -prüfung

**Untersuchung der Statistik  
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"  
des Statistischen Bundesamtes  
aus dem Jahr 2009 im Vergleich zu den Vorjahren**

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

**Berlin, im Januar 2014**



Sicherheit und Zuverlässigkeit in Chemie- und Materialtechnik

**Untersuchung der Statistik  
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"  
des Statistischen Bundesamtes  
aus dem Jahr 2009 im Vergleich zu den Vorjahren**

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

**Berlin, im Januar 2014**





**Untersuchung der Statistik  
"Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen"  
des Statistischen Bundesamtes  
aus dem Jahr 2009 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 Januar 2014**



## Inhalt

<b>1. Hintergrund</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Rechtsgrundlagen</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Übersicht über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, 1996-2009</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Auswertung der Unfallzahlen nach UStatG</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2009 (Umgang und Beförderung)</b> .....	<b>11</b>
4.1.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen .....	11
4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen .....	12
4.1.3 Sofort- und Folgemaßnahmen .....	14
<b>4.2 Unfälle in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen</b> .....	<b>16</b>
4.2.1 Anlagenerhebung nach § 9 UStatG .....	16
4.2.2 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen .....	19
4.2.3 Ursachen .....	27
4.2.3.1 Ursachen - 2009 .....	27
4.2.3.2 Zeitreihe: Ursachen 1998 bis 2009 .....	30
4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen .....	33
<b>4.3 Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe</b> .....	<b>35</b>
4.3.1 Anzahl, freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen .....	35
4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung .....	38
4.3.3 Ursachen .....	41
4.3.3.1 Ursachen - 2009 .....	41
4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen .....	45
4.3.4 Betroffene Umschließungen .....	46
4.3.4.1 Betroffene Umschließungen - 2009 .....	46
4.3.4.2 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen .....	49
4.3.5 Auswirkungsbetrachtungen .....	51
<b>5. Gefahrgut</b> .....	<b>54</b>
<b>5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG</b> .....	<b>54</b>
5.1.1 Gefahrgutunfälle - 2009 .....	54
5.1.2 Zeitreihe 1999 bis 2009 .....	57
<b>5.2 Ereignisberichte gemäß Abschnitt 1.8.5 ADR/RID</b> .....	<b>59</b>
5.2.1 Unfälle im Eisenbahnverkehr .....	60
5.2.2 Unfälle im Straßenverkehr .....	61
<b>5.3 Gefahrgutunfälle nach Straßenverkehrsunfallstatistik</b> .....	<b>61</b>
<b>5.4 Gefahrgutunfälle nach Verkehrsstatistikgesetz (Schiene)</b> .....	<b>64</b>
<b>5.5 Gesamtgefahrgutaufkommen 2009</b> .....	<b>65</b>
<b>5.6 Relative Unfallhäufigkeit - Straße</b> .....	<b>66</b>
<b>5.7 Schadensausmaße bei Gefahrgutunfällen</b> .....	<b>67</b>
<b>5.8 Zeitreihen Gefahrgutaufkommen / Freigesetzte Gefahrgutmenge bei Unfällen</b> .....	<b>68</b>

<b>6 Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>70</b>
<b>6.1 Unfälle insgesamt (Anlagen und Beförderung) .....</b>	<b>70</b>
<b>6.2 Anlagen .....</b>	<b>71</b>
<b>6.3 Beförderung.....</b>	<b>72</b>
<b>6.4 Gefahrgut.....</b>	<b>73</b>
<b>7. Empfehlungen.....</b>	<b>74</b>
<b>Quellen .....</b>	<b>85</b>

# 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 § 62 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 und Schiene. 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 der Sicherheit und Weiterentwicklung der Technik bei Umschließungen für die Lagerung, den Umschlag und die Beförderung gefährlicher Güter in Tanks und

---

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



Druckgefäßen zu ihren 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. Hierfür stellt der Vergleich von Risiken des Gefahrguttransports auf Straße, Schiene und Wasserstraße. Unfalldaten 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 2008 folgten im jährlichen Abstand ([4], [5], [5a] bis [5c]). 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) [6]<sup>3</sup>. § 9 UStatG 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,
6. Maßnahmen der Schadensbeseitigung.

---

<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.

(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, 1996-2009

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 2009. Die Daten stammen aus den Veröffentlichungen von Destatis.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Anzahl d. Unfälle <b>insgesamt</b>	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	<b>2.313</b>
Anzahl d. Unfälle <u>Umgang</u>	1.286	1.340	1.288	1.167	1.046	1.063	986	810	828	791	790	783	734	<b>836</b>
Anzahl d. Unfälle <u>Beförderung</u>	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	<b>1.477</b>
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] <b>insgesamt</b>	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	<b>7.053,6</b>
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] <u>Umgang</u>	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	<b>6.326,8</b>
Menge freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ] <u>Beförderung</u>	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	<b>726,8</b>

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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	23.108,1	2.347,9
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	22.201,9	2.066,8
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	906,2	281,1

Tab. 1: Anzahl der Unfälle, Menge freigesetztes Volumen und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2009 [5c], [7]

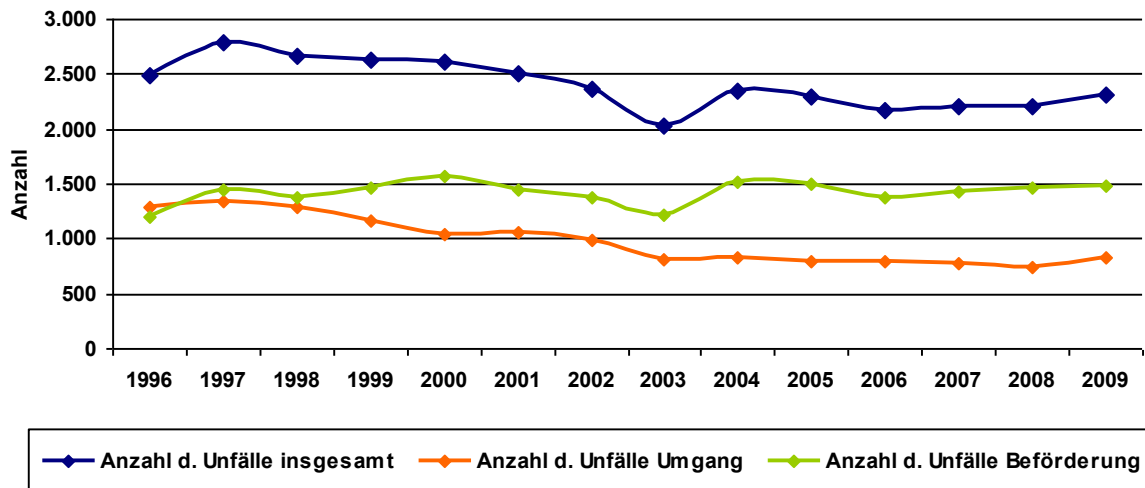


Abb. 1: Anzahl der Unfälle der Jahre 1996 bis 2009

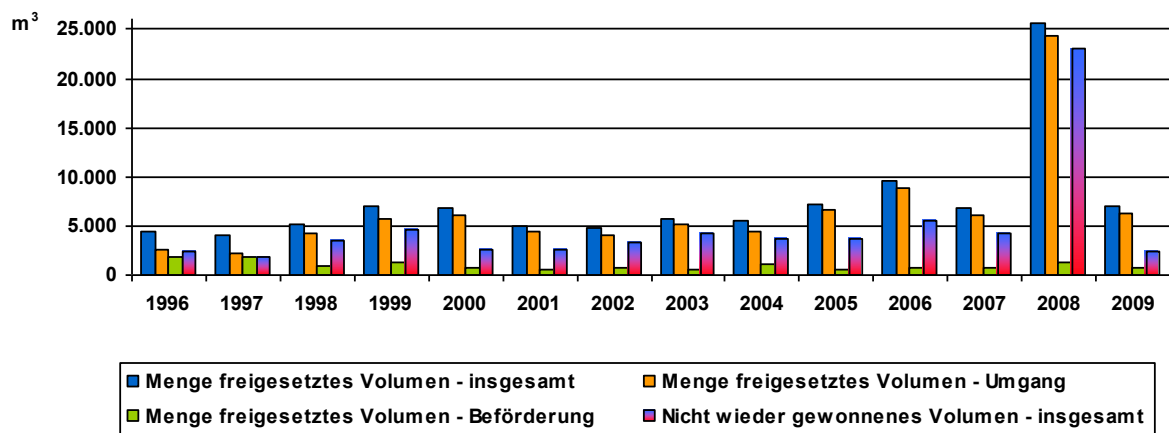


Abb. 2: Menge freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2009

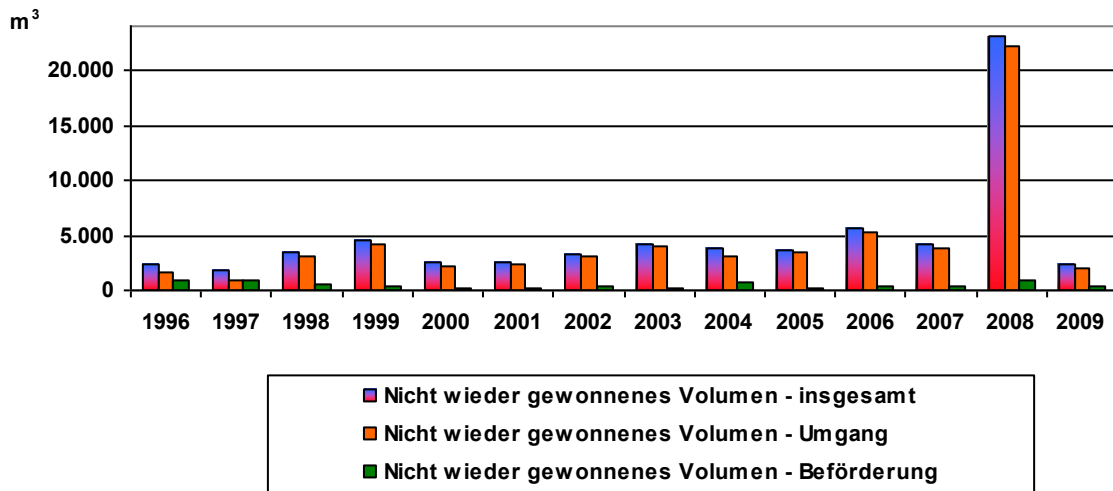


Abb. 3: Menge nicht wieder gewonnenes Volumen der Jahre 1996 bis 2009

## 4. Auswertung der Unfallzahlen nach UStatG

### 4.1 Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens in 2009 (Umgang und Beförderung)

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

- Insgesamt bewegt sich die Anzahl aller gemeldeten Unfälle in 2009 im Vergleich zu den Vorjahren auf gleichem Niveau. 2009 sind dabei wieder ungefähr gleich hohe Mengen an wassergefährdenden Stoffen in die Umwelt gelangt wie in den Vorjahren. Ausnahme hiervon ist das Jahr 2008, wo die Menge im Vergleich zu allen betrachteten Jahren sehr hoch war (25.577,7 m<sup>3</sup>). Von den 7.053,6 m<sup>3</sup> freigesetzten wassergefährdenden Stoffen in 2009 konnten 33 % nicht wieder gewonnen werden (in 2007: 61 %; 2006: 59 %, Ausnahmejahr 2008: 90 %). In 2009 liegt also eine relativ hohe Wiedergewinnungsrate vor.
- Bei 1.034 der insgesamt 2.313 Unfälle handelt es sich um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (45 %). Der Anteil der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks an der Anzahl der Gesamtunfälle ist mit denen der Vorjahre vergleichbar (48 %; 2008: 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 2009 66 Unfälle mit JGS erfasst (Umgang: 59; Beförderung: 7). Dabei wurden

5.256,5 m<sup>3</sup> freigesetzt, was 74,5 % der gesamten freigesetzten Menge ausmacht. Von dieser Freisetzungsmenge konnten 1.448,5 m<sup>3</sup> (27,5 %) nicht wieder gewonnen werden. Im Vergleich zum Vorjahr ereigneten sich 6 JGS-Unfälle mehr. Dabei hat sich die Freisetzungsmenge mehr als verdoppelt (2008: 2.214 m<sup>3</sup> bei 60 JGS-Unfällen) (s. auch Abschnitt 4.2.2).

#### 4.1.2 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2009 bei 2.045 von insgesamt 2.313 Unfällen um Mineralölprodukte (88 %; in den drei Vorjahren: 89 %, 85 %, 89 %). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass es sich in 1.034 Fällen um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt (s. auch Abschnitt 4.3.1). Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt insgesamt 882 m<sup>3</sup>. Die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten ist gegenüber 2008 zwar leicht angestiegen, die dabei freigesetzten Mengen sind aber um 31 % geringer als in 2008. Der Anteil der freigesetzten Mineralölprodukte an der Gesamtfreisetzungsmenge beträgt 12,5 % (2008: 5 %; 2007 und 2006 10 % der Gesamtfreisetzungsmenge; 2005: 12 %, 2004: 25 %, 2003: 16 %, die Vorjahre ebenfalls > 20 %). Davon wurden 213,4 m<sup>3</sup> (24,2 %) nicht wieder gewonnen, d. h. sie verblieben in der Umwelt.
- In 2009 ereigneten sich 248 Unfälle in Wasserschutzgebieten (Umgang: 84, Beförderung: 164) sowie 113 Unfälle in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten (Umgang: 43, Beförderung: 70). Bei 310 dieser insgesamt 361 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK)<sup>4</sup> 2 oder 3 freigesetzt, wobei es sich dabei in 299 dieser 310 Fälle um Mineralölprodukte handelt. Im Vergleich zum Vorjahr wurden in Wasserschutzgebieten 31 Unfälle weniger, in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten 25 Unfälle mehr registriert.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben insgesamt 902,6 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe (Umgang: 857,3 m<sup>3</sup>, Beförderung: 45,5 m<sup>3</sup>), da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Im Bereich der Anlagen war in diesen Gebieten bereits 2004 bis 2008 eine starke Erhöhung der Umweltverschmutzung um mehr als das Fünffache im Vergleich zu 2003 (104,5 m<sup>3</sup>) zu verzeichnen. 2009 ist die

---

<sup>4</sup> Nach Wasserhaushaltsgesetz [10] bzw. Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS): WGK 3: stark wassergefährdend, WGK 2: wassergefährdend, WGK 1: schwach wassergefährdend

Menge an nicht wieder gewonnenem Freisetzungsvolumen bei den Anlagen gegenüber 2002 sogar acht Mal so groß, gegenüber dem Vorjahr um 2,6 Mal größer (569,5 m<sup>3</sup> mehr als 2008). Im Bereich der Beförderung ist in den genannten Gebieten die Menge im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls erhöht (s. auch Abschnitt 4.3.5).

- Von der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge an JGS (1.448,5 m<sup>3</sup>) verblieben 811,8 m<sup>3</sup> in Wasserschutzgebieten (hier: Zone III). Im Vorjahr waren es nur 0,6 m<sup>3</sup>. Gegenüber den Jahren davor – außer 2008 - ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an JGS in diesen Gebieten insgesamt 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, gegenüber 2008 jedoch eine starke Verschlechterung, festzustellen.
- Das Einzugsgebiet des Rheins ist mit 1.021 Unfällen wie im letzten Jahr auch am häufigsten betroffen (44 %), gefolgt von der Elbe/Labe mit 461 Unfällen (20 %) und an dritter Stelle, die Weser mit 354 Unfällen (15 %). Im Einzugsbereich der Weser hat sich die Unfallhäufigkeit gegenüber 2008 reduziert. 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, trotz geringer Unfallanzahl (23), das Einzugsgebiet Warnow/Peene mit 3.832,5 m<sup>3</sup> (54 %) an erster Stelle, dann Elbe/Labe mit 1.276,5 m<sup>3</sup> (18 %). Das Wassereinzugsgebiet der Weser weist im Vergleich zu den Vorjahren 2005 bis 2008 wieder eine geringere Freisetzungsmenge auf: 334,2 m<sup>3</sup> (4,7 %; 2008: 429,5 m<sup>3</sup>; 2007: 1.326,2 m<sup>3</sup>; 2006: 3.835,2 m<sup>3</sup>; 2005: 598,7 m<sup>3</sup>). Zahlen für den Bereich „Küste und Meer“ werden in der Statistik 2009 [7] nicht gesondert ausgewiesen. Die Flusseinzugsgebiete sind in Abbildung 4 dargestellt.

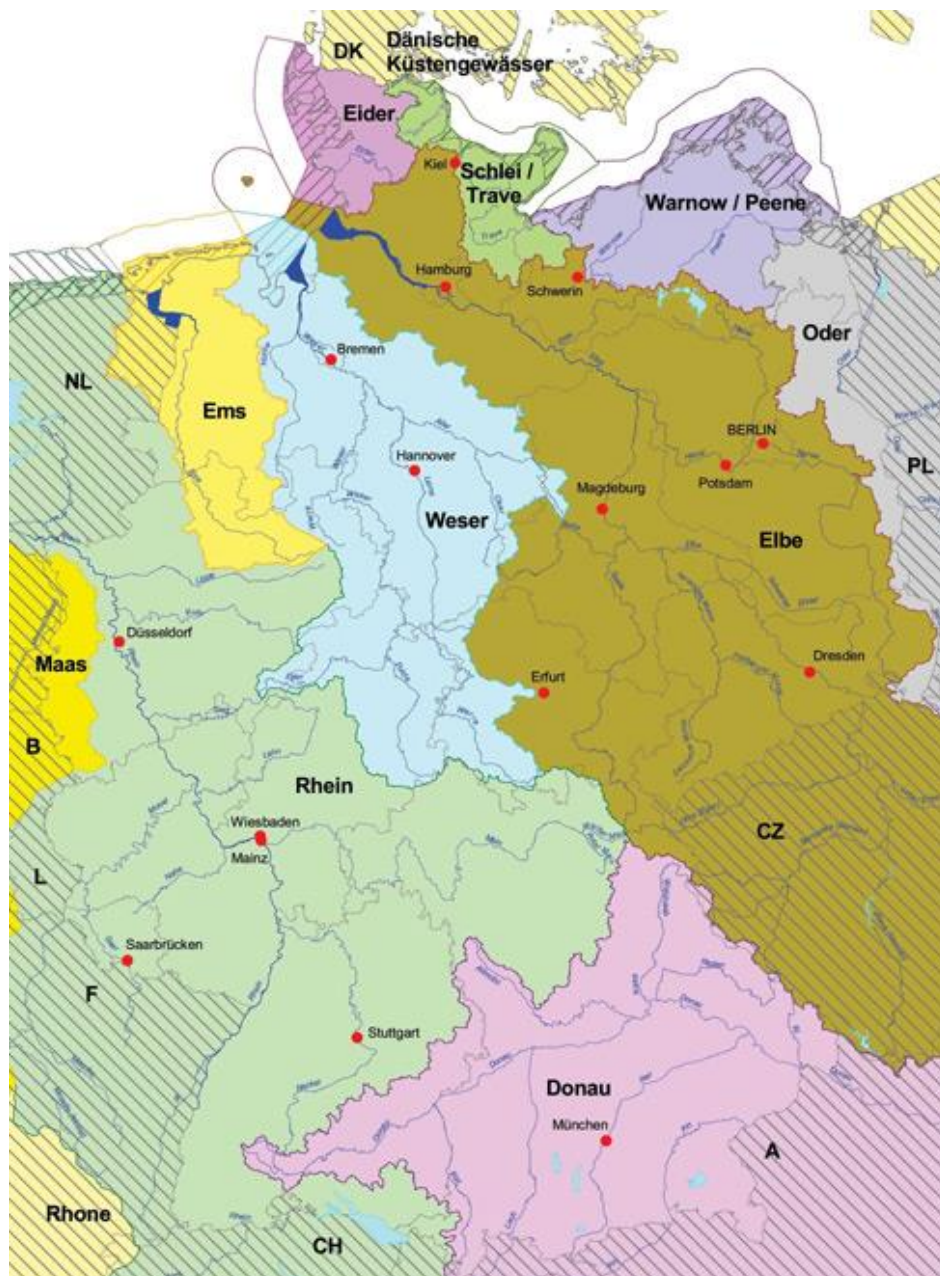


Abb. 4 Flussgebietseinheiten in der Bundesrepublik Deutschland [7]

### 4.1.3 Sofort- und Folgemaßnahmen

Bei der Erhebung der Sofortmaßnahmen wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- Abdichten schadhafter Behälter oder Anlageteile
- Verhinderung weiteren Auslaufens
- Verhinderung weiteren Ausbreitens
- Umpumpen/Umladen in andere Behälter
- Aufbringen von Bindemitteln

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

Bei den 2.313 Unfällen in 2009 wurden insgesamt 6.824 Sofortmaßnahmen ergriffen (Mehrfachnennungen sind bei der Erhebung möglich). Die Zahlen bewegen sich in der gleichen Größenordnung wie 2008. 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 2009 wurden bei 2.044 von insgesamt 2.313 Unfällen Folgemaßnahmen ergriffen. In 269 Fällen (12,6 %) waren keine Folgemaßnahmen erforderlich (2008: 7 %). In 86 Fällen sind Folgemaßnahmen unbekannt oder noch nicht absehbar. Die Zahlen bewegen sich auch hier in der gleichen Größenordnung wie 2008. 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 29.849 m<sup>3</sup> verunreinigtes Material abgefahren. Obwohl die Freisetzungsmenge 2009 im Vergleich zu 2008 (25.130 m<sup>3</sup>) fast um ein Vierfaches niedriger ist (7.053,6 m<sup>3</sup>) wurde 4.719 m<sup>3</sup> mehr verunreinigtes Material abgefahren.

Seit dem Berichtsjahr 2006 werden Kosten(schätzungen) für Sofort- und Folgemaßnahmen nicht mehr erhoben. In den Jahren 2001 bis 2005 wurden durchschnittlich jährlich etwa 11,9



Mill. € für Sofort- und Folgemaßnahmen verwendet. Details hierzu befinden sich in dem vorherigen BAM-Bericht [5c].

## 4.2 Unfälle in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

### 4.2.1 Anlagenerhebung nach § 9 UStatG

Für das Jahr 2004 wurde die erste behördliche Anlagenerhebung durchgeführt [8]. Die Anlagenerhebung erfolgt alle 5 Jahre. Mittlerweile liegen Daten zur zweiten Anlagenerhebung vor<sup>5</sup> [9]. Demnach wurden in Deutschland im Jahr 2009 1.285.734 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 62 ff. WHG betrieben. Dabei handelt es sich wie im Jahr 2004 bei 88 % um Lageranlagen. Das Fassungsvermögen der Anlagen, zu denen hierzu eine Angabe gemacht wurde, beträgt ca. 113.162.000 m<sup>3</sup>. Da nicht zu jeder Anlage Angaben zum Fassungsvermögen vorliegen<sup>6</sup>, ist das tatsächliche Fassungsvermögen insgesamt größer.

	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>1.285.734</b> <sup>3)</sup>	<b>113.162</b>	<b>91,3</b>
Lageranlagen	1.127.149	90.806,1	81,4
Abfüllanlagen	33.257	2.656,1	102,3
Umschlaganlagen	8.140	563,5	72,6
HBV-Anlagen	26.246	4.496,4	195,4
Rohrleitungsanlagen	27.343	2.332,7	273,5
Ohne Angabe der Verwendung	7.704	654,8	86,0

1) Die angegebene Anzahl der jeweiligen Anlagenart enthält auch Anlagen, zu denen keine Angaben zum Fassungsvermögen gemacht wurden (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 (hier: 55.895 Anlagen)

Tab. 2: Anzahl der Anlagen in Deutschland nach Art der Anlage und Fassungsvermögen, 2009 [9]

<sup>5</sup> Anmerkung zur Genauigkeit der Zahlen (aus: Fachgespräch „10 Jahre amtliche Statistik über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – Bilanz und Ausblick“, 19.10.2011 im Statistischen Bundesamt): Es wird vermutet, dass bei der Erhebung in den Bundesländern verschiedene Erfassungskriterien zugrunde gelegt werden, die zu Ungenauigkeiten bei der Gesamtbetrachtung für ganz Deutschland führen.

Unterschiedliche Kriterien können z. B. sein:

- es werden teilweise nur Anlagen mit Prüfpflicht gemeldet, teilweise nicht,
- bei Anlagen der Gefährdungsstufe B gibt es unterschiedliche Prüfregelungen, die zur Registrierung der Anlage führen (oder nicht),
- HVA-Anlagen und Tankstellen werden teilweise gesondert gemeldet,
- es findet manchmal eine Zersplitterung einer Anlage in mehrere Anlagen statt (z. B. bei Tankstellen).

<sup>6</sup> Es wurden nur bei 1.239.637 Anlagen Angaben zum Fassungsvermögen gemacht. Es fehlen Angaben zu 46.097 Anlagen.

Im Durchschnitt umfasst jede Anlage 91,3 m<sup>3</sup> wassergefährdenden Stoff (bezogen auf Anlagen mit Angabe zum Fassungsvermögen). Tabelle 2 stellt die Verteilung auf die einzelnen Anlagenarten dar.

- Tabelle 3 vergleicht die Daten von 2004 mit denen von 2009. Sie 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 großen 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. 3: Anzahl der Anlagen in Deutschland nach Art der Anlage und Fassungsvermögen, Vergleich der Erhebungsjahre 2004 und 2009 [8, 9]

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.

- Bei etwa 87 % der Anlagen handelt es sich um Anlagen mit WGK 2 – Stoffen. Die meisten Anlagen (94 %; 1.205.378) besitzen ein Fassungsvermögen zwischen 1 und 100 m<sup>3</sup>. In 87 % aller Anlagen wird mit Mineralölprodukten umgegangen. Bei über der Hälfte der erfassten Anlagen handelt es sich um unterirdische Bauausführungen (765.615). Die Zahl der registrierten unterirdischen Anlagen ist im Vergleich zu oberirdischen hoch. Der Grund hierfür mag sein, dass unterirdische Anlagen in der Regel bei den Behörden registriert sind, während oberirdische Anlagen, vor Allem die der Gefährdungsstufe A<sup>7</sup>, wegen der fehlenden wiederkehrenden Prüfpflicht dort möglicherweise unbekannt sind und deswegen nicht erfasst wurden (vgl. Fußnote 5).
- Gemäß [9] befinden sich in Deutschland 289.042 Anlagen in Wasserschutzgebieten (WSG) sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten (22,5 %) mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 6.724.700 m<sup>3</sup>. 1.294 von diesen Anlagen werden im Wasserschutzgebiet der Zone I betrieben (Fassungsvermögen hier: 33.700 m<sup>3</sup>), der Großteil (252.901 Anlagen, 87 %) in Zone III/III A/III B.
- In 268.774 der 289.042 Anlagen in Schutzgebieten (93 %) befinden sich Mineralölprodukte. Das Fassungsvermögen dieser Anlagen insgesamt liegt bei 4.868.500 m<sup>3</sup>.
- Mindestens 52 % der Anlagen in WSG Zone I wurden vor 1990 errichtet. Da das Baujahr für diesen Standort in der Statistik in 277 Fällen mit „unbekannt“ oder gar nicht angegeben wurde, könnte diese Zahl tatsächlich größer sein. Andererseits ist zu bemerken, dass nach 1990 eine große Anzahl von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in dieser sensiblen Zone genehmigt wurde (mindestens 345). In den meisten dieser Anlagen wird mit Stoffen der WGK 2 umgegangen (79 %).
- 91 % der Anlagen im WSG Zone I sind Lageranlagen mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 25.700 m<sup>3</sup> wassergefährdenden Stoffen.

---

<sup>7</sup> Z. B. Anlage mit WGK-2-Stoff bis 1 m<sup>3</sup>, WGK-1-Stoff bis 100 m<sup>3</sup> (s. Anlagenverordnungen der Bundesländer)

- Die Veröffentlichung zur Anlagenerhebung 2009 differenziert bei den Daten auch nach Bundesländern. Bei dem folgenden Vergleich ist zu beachten, dass die Kriterien für die Erfassung in den Bundesländern unterschiedlich sein können (s. Fußnote 5).

In Baden-Württemberg befinden sich mit Abstand die meisten Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (240.325), gefolgt von Bayern (198.242), Hessen (179.823) und Nordrhein-Westfalen (175.809). Von diesen Ländern hat in diesen Anlagen Nordrhein-Westfalen mit 17.403.000 m<sup>3</sup> das größte Fassungsvermögen<sup>8</sup>. Außer Hessen (4.390.700 m<sup>3</sup>) wurden in den anderen beiden Bundesländern ähnliche Größenordnungen erfasst. Mit Abstand das höchste Fassungsvermögen bei relativ geringer Anlagenanzahl hat Berlin: 34.280 Anlagen, 32.684.600 m<sup>3</sup>.

#### **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 2008 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 und 2009 erfasst. Die Freisetzungsmenge pro Unfall im Jahr 2009 ist im Vergleich zum Vorjahr wieder stark reduziert und beträgt 7,6 m<sup>3</sup> (2008: 33,1 m<sup>3</sup>, 2007: 7,8 m<sup>3</sup>; 2006: 11,1 m<sup>3</sup>; 2005: 8,4 m<sup>3</sup>).
- In 2009 wurden 90 % der insgesamt erfassten Mengen von wassergefährdenden Stoffen (Anlagen und Beförderung) allein in Anlagen freigesetzt (2008: 95 %, 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 7 und 8). Das gilt auch für 2009 (5.181 m<sup>3</sup>). 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>).
- Die Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe in Anlagen beträgt 2009 67 % (2001: 47 %; 2002: 25 %; 2003: 23 %; 2004: 31 %; 2005: 48 %; 2006: 40 %; 2007: 39 %; 2008: 9 %). Die Wiedergewinnungsrate ist somit wieder stark angestiegen und seit den betrachteten Jahren 2001 bis 2008 am höchsten.

---

<sup>8</sup> Bezogen auf Anlagen mit Angabe des Fassungsvermögens

- Die meisten der insgesamt 836 erfassten Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgten bei der Lagerung (529), gefolgt von HBV-Anlagen (104), „sonstigen Anlagen“ (102), sowie Abfüll- und Umschlaganlagen (60 und 41). Eine ähnliche Verteilung weist auch die Statistik der Jahre 2001 bis 2008 auf.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Anlagenart: Lagerung (einschließlich JGS-Lagerung): 5.535,1 m<sup>3</sup> (87,5 %), Abfüllanlagen: 21,4 m<sup>3</sup> (0,3 %), Umschlaganlagen: 8,2 m<sup>3</sup> (0,1 %), HBV-Anlagen: 459,2 m<sup>3</sup> (7,3 %), sonstige Anlagen: 302,8 m<sup>3</sup> (4,8 %), siehe hierzu auch Abbildung 7. Im Vergleich zum Vorjahr hat die freigesetzte Menge bei Unfällen in HBV-Anlagen trotz erhöhter Unfallzahl wieder abgenommen, ist aber immer noch recht hoch (2008: 2.402,1 m<sup>3</sup>; 2007: 135,4 m<sup>3</sup>; 2006: 802,6 m<sup>3</sup>). Die Freisetzungsmenge bei Lageranlagen ist in 2009, wenn die JGS-Unfälle bei der Betrachtung ausgenommen werden, eher niedrig: 354,1 m<sup>3</sup>. Bei JGS-Unfällen in Lageranlagen wurden allein 5181 m<sup>3</sup> freigesetzt (erfasst unter Stoffe der „WGK unbekannt“). Im Vergleich zu 2006 und 2007 ist bei „sonstigen Anlagen“ wieder – wie auch schon 2008 - eine geringere Freisetzungsmenge zu verzeichnen (2006: 1.671,7 m<sup>3</sup>, 2007: 1.096,5 m<sup>3</sup>, 2008: 264,5 m<sup>3</sup>).



Abb. 5: Gülleunfall im Saterland, 23.4.2009, Freisetzungsmenge: 13.000 Liter [31]



Abb. 6: Biogasanlage in Lehmingen: Freisetzung von rund 2000 m<sup>3</sup> Gülle, ein Teil gelangte in die Wörnitz [32]

- Bei 79 % aller Unfälle in Anlagen waren Mineralölprodukte beteiligt (2008: 78 %, 2007: 71 %, 2006: 79 %, 2005: 76 %, 2004: 79 %), wobei deren Anteil am gesamten freigesetzten Volumen in Anlagen nur etwa 7,3 % beträgt (2008: 1,1 %; 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 bei 41 %.

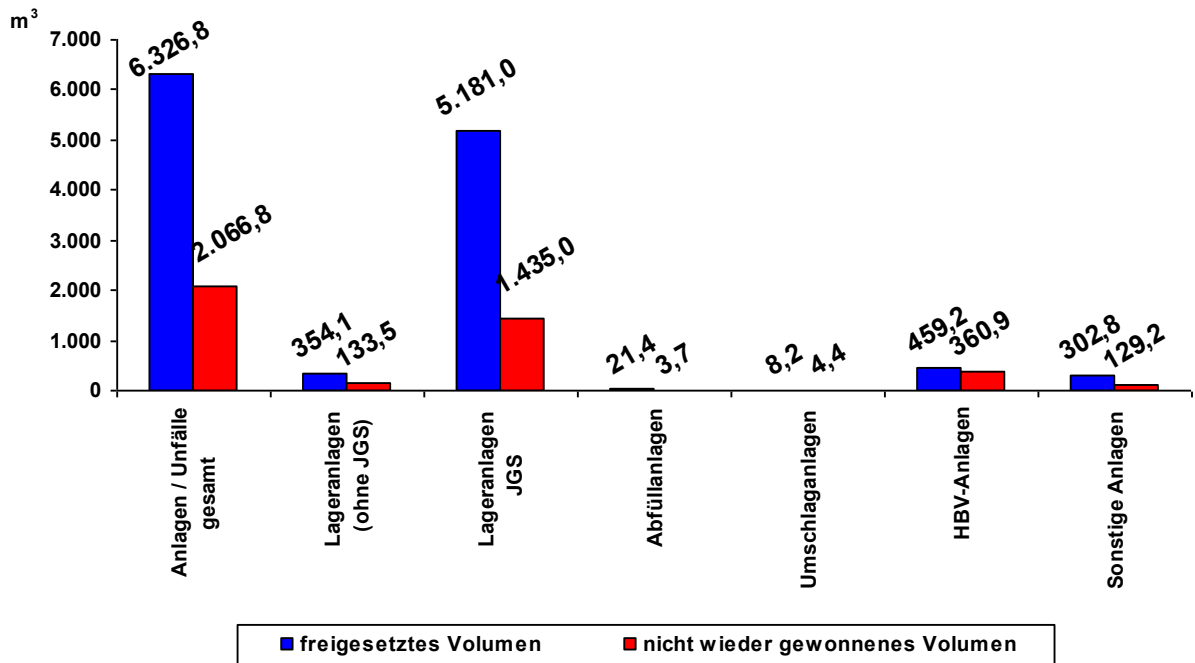


Abb. 7: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Anlagenart, 2009 [7]

- Von den insgesamt 66 Unfällen mit JGS sind im Jahr 2009 59 bei der Lagerung erfolgt (7 bei der Beförderung). Dabei wurden insgesamt 5.181 m³ JGS freigesetzt. Das ist mehr als das Doppelte als 2008 und bewegt sich wieder in der Größenordnung der Jahre 2005 bis 2007. Der Anteil beträgt 82 % der Gesamtfreisetzungsmenge beim Umgang in Anlagen. Die Anzahl der JGS-Unfälle ist im Vergleich zum Vorjahr wieder etwas höher (2008: 51). Die Darstellung in Abbildung 8 zeigt hier insgesamt eine deutliche Zunahme über die Jahre 2001 – 2009 (Ausnahmen in 2004 und 2008).

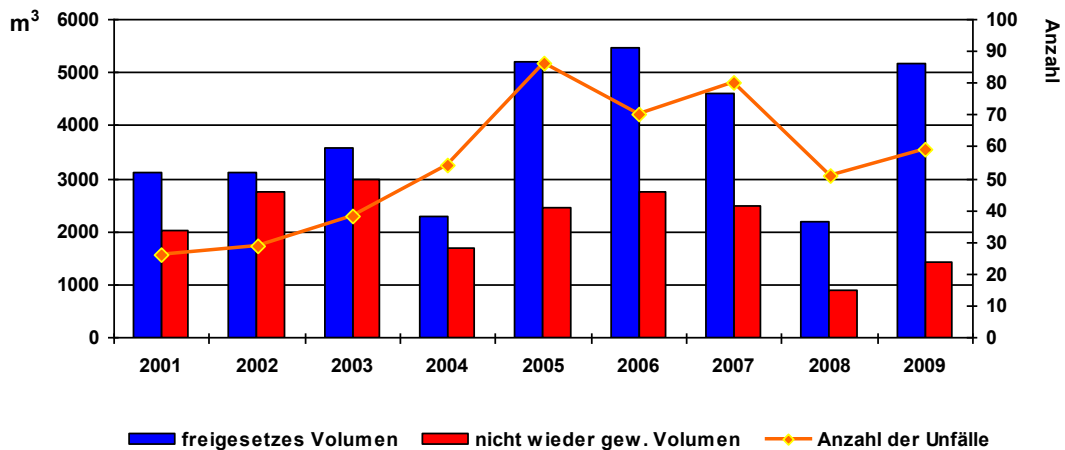
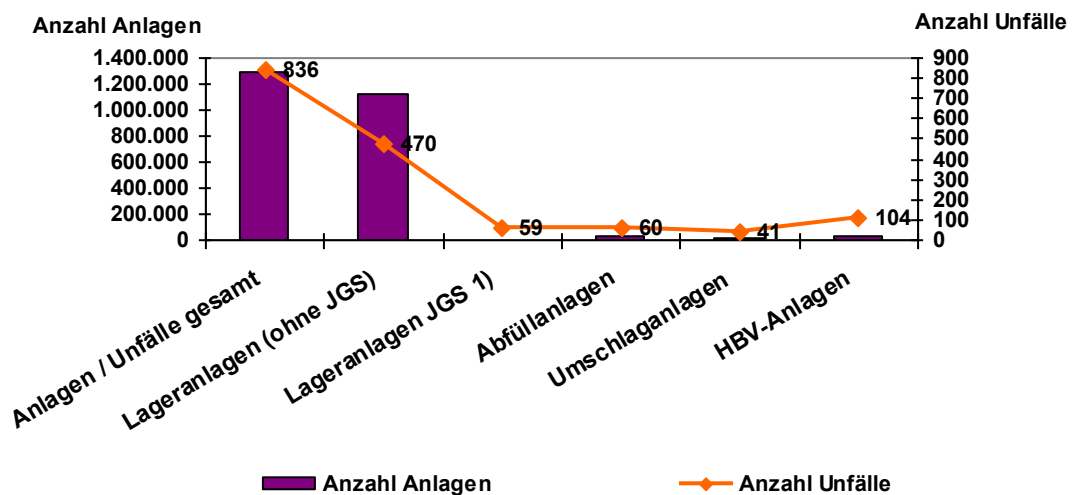


Abb. 8: Unfälle bei JGS-Lageranlagen, 2001 - 2009

- 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 9):

Lageranlagen:	$4,7 \times 10^{-4}$	(2008: $4,4 \times 10^{-4}$ ; 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:	$1,8 \times 10^{-3}$	(2008: $1,8 \times 10^{-3}$ ; 2007: $1,3 \times 10^{-3}$ ; 2006: $1,3 \times 10^{-3}$ ; 2005: $1,6 \times 10^{-3}$ ; 2004: $1,8 \times 10^{-3}$ )
Umschlaganlagen:	$5,0 \times 10^{-3}$	(2008: $4,1 \times 10^{-3}$ ; 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:	$3,9 \times 10^{-3}$	(2008: $3,5 \times 10^{-3}$ ; 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“ [9]. 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. 9: Anzahl der Anlagen und Anzahl der Unfälle bezogen auf Anlagenart, 2009 [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 (535 von 836 Unfällen, siehe Abbildung 10). Diese

Häufigkeit ist nicht überraschend, da es sich bei 87 % der erhobenen Anlagen um Anlagen mit WGK 2 - Stoffen handelt (s. Abschnitt 4.2.1). Bei 131 Unfällen (einschließlich 59 JGS-Unfälle) wurde die WGK als unbekannt angegeben. Das freigesetzte Volumen von WGK 1 -, 2 - und 3 - Stoffen beträgt insgesamt 699,1 m<sup>3</sup> (Abbildung 11; 2007: 391,7 m<sup>3</sup>; Ausnahmejahr 2008: 19.583,1 m<sup>3</sup>). Auf Stoffe der WGK 3 entfallen 2009 35,1 m<sup>3</sup>, was im Vergleich zu den Vorjahren relativ hoch ist (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 (78) liegt in 2009 hier eine kleine Freisetzungsrates vor: 0,45 m<sup>3</sup> / Unfall. Hiervon betroffen sind insbesondere Lageranlagen (38 Unfälle, dabei freigesetzte WGK 3 – Stoffe: 18,5 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>9</sup>) nicht mehr erfasst.

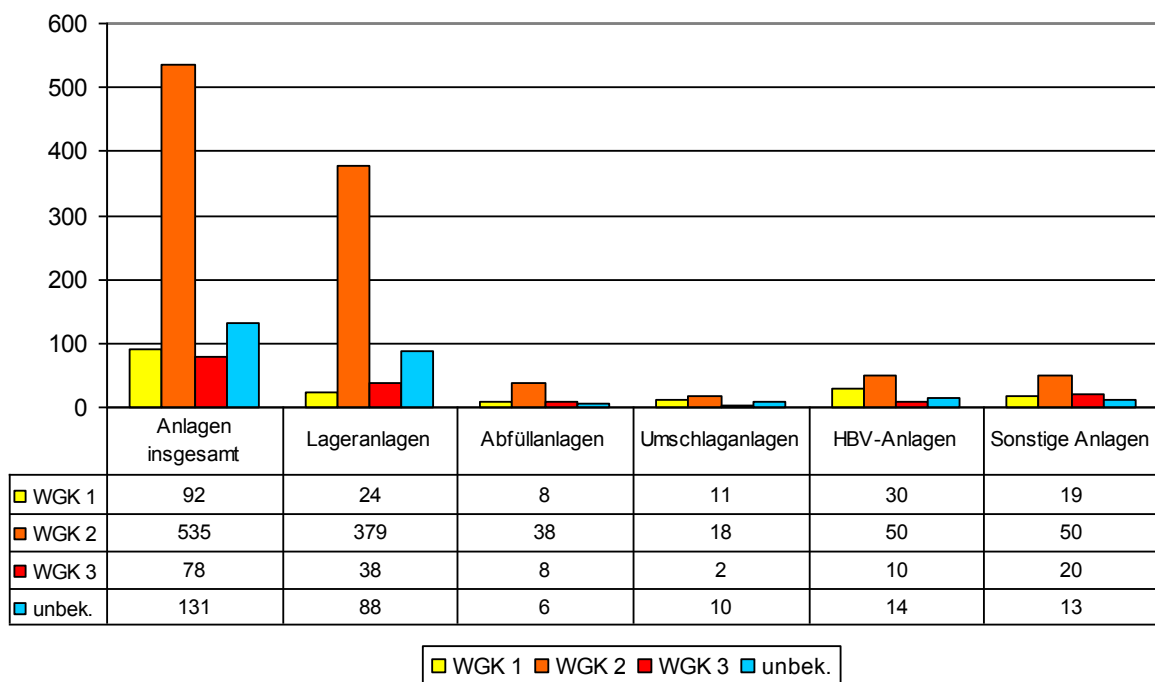


Abb. 10: Anzahl der Unfälle nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2009 [7]

<sup>9</sup> Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe



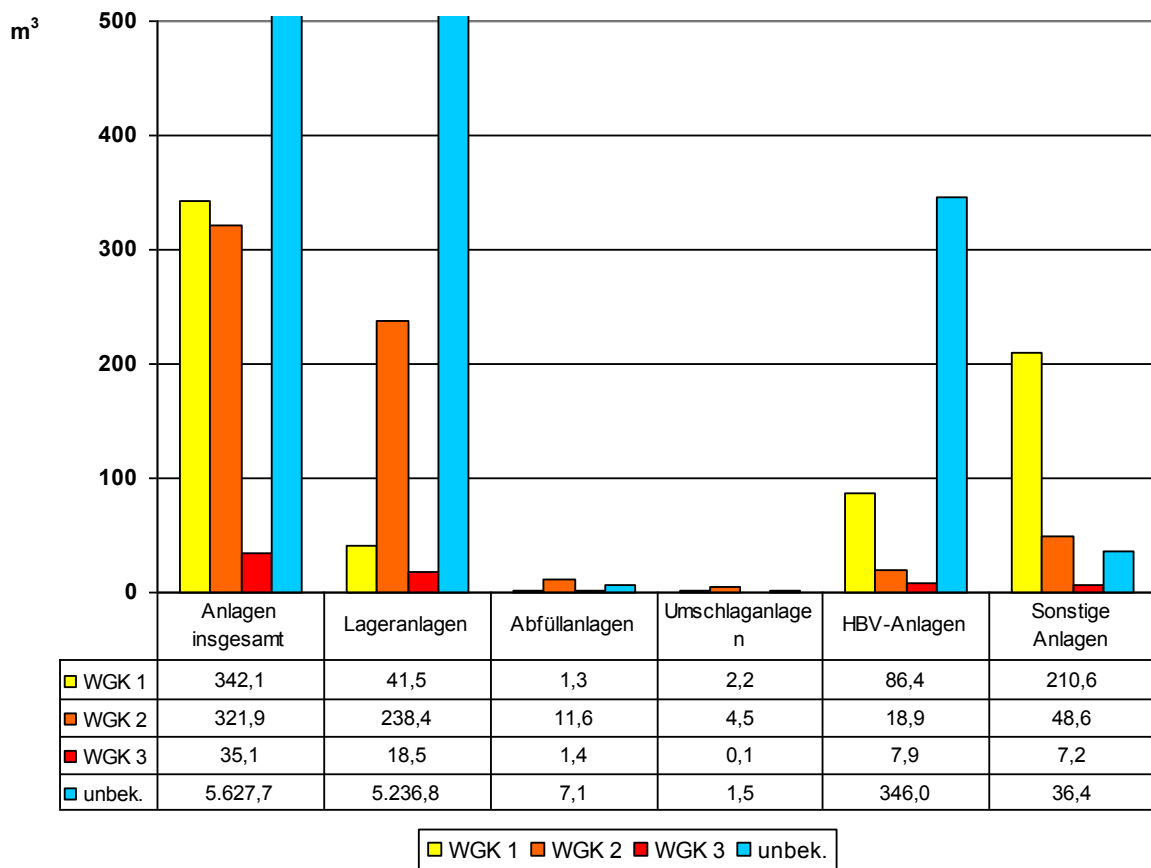
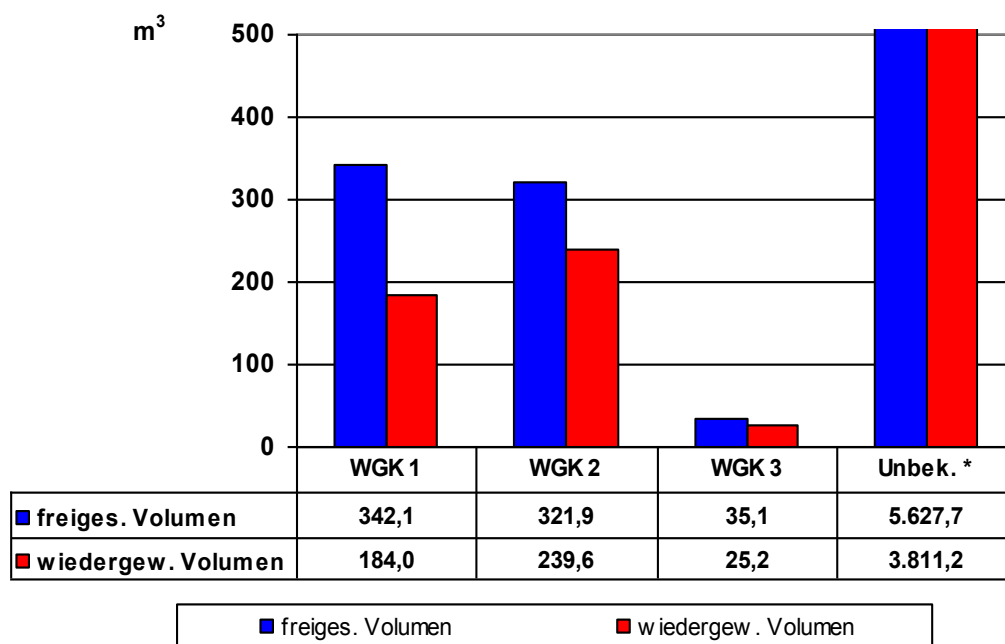


Abb. 11: Freigesetztes Volumen nach Anlagenarten und Wassergefährdungsklassen, 2009 [7]

- Hinsichtlich des freigesetzten Volumens war in den Vorjahren auffällig gewesen, dass trotz hoher Sicherheitsanforderungen nach den Anlagenverordnungen der Bundesländer teilweise relativ geringe Wiedergewinnungsraten erzielt wurden (Wiedergewinnungsrate in 2008: WGK 3: 44 %, WGK 2: 67 %; 2007: WGK 3: 63 %, WGK 2: 62 %). 2009 hat sich nach den Unfallzahlen die Situation verbessert: Die Wiedergewinnungsrate liegt bei Unfällen in WGK – 3 - Anlagen bei 72 %, in WGK – 2 - Anlagen bei 74 % (s. Abbildung 12).



\* enthält auch JGS

Abb. 12: Freigesetztes und wieder gewonnenes Volumen nach Wassergefährdungsklassen, 2009 [7]

- Die meisten Unfälle beim Umgang erfolgten im Jahr 2009 in den Bundesländern Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Hessen. In diesen drei Bundesländern wurden 43 % aller Unfälle erfasst. In den Vorjahren 2001 bis 2008 erfolgten die meisten Unfälle ebenfalls in den Bundesländern Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen. Über mögliche Gründe gibt die Veröffentlichung über die Erhebung der Anlagen nun Hinweise, da in der neuesten Statistik zur Anlagenerhebung auch nach Bundesländern differenziert wird (s. Tabelle 4). Bei der Auswertung in diesem Bereich ist allerdings zu beachten, dass in den Bundesländern vermutlich variierende Kriterien bei der Anlagenerhebung zugrunde gelegt wurden (s. Fußnote 5). Die Differenzierung der Anlagenerhebung nach Bundesländern bestätigt im Grunde genommen folgende vorher bereits getroffene Annahme: Wie erwartet, sind in den Bundesländern mit der größten Anzahl an Anlagen auch am häufigsten Unfälle aufgetreten. In Relation zu der Anzahl der Anlagen sind in anderen Bundesländern, wie z. B. Brandenburg, Hamburg oder Saarland, entsprechend weniger Unfälle passiert. Dies ist rein statistisch zu erklären und erlaubt keine Rückschlüsse auf die Effektivität von Sicherheits- oder Überwachungsmaßnahmen oder von den Datenerhebungspraktiken.
- Die größten Freisetzungsvolumina weisen die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern (3.832,6 m<sup>3</sup>), Thüringen (585,3 m<sup>3</sup>), Schleswig-Holstein (475,9 m<sup>3</sup>) und Baden-Württemberg (462,8 m<sup>3</sup>) auf. In den Jahren 2006 bis 2008 wurden in Thüringen

durchschnittlich die größten Unfälle verzeichnet. 2008 war dieser Wert besonders hoch (761,8 m<sup>3</sup> / Unfall; 2007: 67,2 m<sup>3</sup>). 2009 wurde die größte Freisetzungsmenge pro Unfall für Mecklenburg-Vorpommern ermittelt: 212,9 m<sup>3</sup> / Unfall. Bei dem großen Auslaufvolumen in Mecklenburg-Vorpommern bei relativ wenigen Unfällen (18) handelt es sich vermutlich größtenteils um JGS. In den Jahren 2000 bis 2008 wurden ebenfalls jeweils in einem Bundesland besonders hohe Auslaufmengen erfasst, die dort auch meist auf wenige größere Unfälle mit JGS zurückzuführen waren (Ausnahme: 2008 in Thüringen, s. [5c]).

	Anzahl Anlagen (2009)	Anzahl Unfälle in Anlagen	Freigesetztes Volumen [m <sup>3</sup> ]	Nicht wiederge. Volumen [% , gerundet]
<b>Insgesamt</b>	1.285.734	836	6.326,8	33
<b>Baden-Württemberg</b>	240.325	128	462,8	69
<b>Bayern</b>	198.242	86	252,9	82
<b>Berlin</b>	34.280	10	22,5	59
<b>Brandenburg</b>	15.494	5	49,8	14
<b>Bremen</b>	16.925	26	3,2	100
<b>Hamburg</b>	22.998	4	32,9	< 1
<b>Hessen</b>	179.823	107	95,0	32
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	23.617	18	3.832,6	24
<b>Niedersachsen</b>	167.150	90	287,9	61
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	175.809	125	88,8	75
<b>Rheinland-Pfalz</b>	55.720	57	89,9	7
<b>Saarland</b>	9.164	18	14,0	80
<b>Sachsen</b>	15.353	27	19,5	6
<b>Sachsen-Anhalt</b>	15.869	13	13,9	84
<b>Schleswig-Holstein</b>	90.868	92	475,9	23
<b>Thüringen</b>	24.097	30	585,3	32

Tab. 4: Anzahl der Anlagen und Unfälle in Anlagen nach Bundesländern, 2009 [7], [8b]

## 4.2.3 Ursachen

### 4.2.3.1 Ursachen - 2009

- Aufgrund der gemeldeten Zahlen zeichnet sich im Jahr 2009 wie auch in 2006 und 2007 bei den Anlagen insgesamt Materialversagen<sup>10</sup> als Hauptunfallursache ab (303 Unfälle; 36 %), gefolgt von menschlichem (Fehl-)Verhalten<sup>11</sup> (289 Unfälle; 35 %) und „Sonstiges / ungeklärt“ (244 Unfälle; 29 %), s. auch Tabelle 5 und Abbildung 13. 2008 sowie 2004 und 2005 wurde als Hauptunfallursache menschliches (Fehl-)Verhalten festgestellt.
- 529 oder 63 % der Anlagenunfälle ereigneten sich bei der Lagerung. Ursache hierfür waren in 204 Fällen (39 %) Materialversagen und in 175 Fällen (33 %) menschliches Fehlverhalten (JGS-Anlagen sind mitberücksichtigt). Die Ursache „Materialversagen“ macht somit auch in 2009 einen wesentlichen Anteil aus (2008: 35 %; 2007: 47 %; 2006: 42 %; 2005: 33 %).
- Bei den Abfüll- und Umschlaganlagen liegt der Ursachenanteil im Bereich menschlichem Fehlverhalten wie auch in 2008 bei 41 % (2007: 36 %; 2006: 45 %; 2005: 51 %). Auf die Kategorie „Material“ fallen 31 %.
- Bei den HBV-Anlagen ist die Hauptunfallursache in 2009 wie auch schon in 2007 und 2008 „Materialversagen“ (38 %). 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 59 Unfällen in Zusammenhang mit der JGS-Lagerung wurde als Ursache in 20 Fällen „Material“ registriert, in 24 Fällen die Kategorie „Verhalten“ und 15 Mal „Sonstiges / Ursache ungeklärt“.
- Ein Vergleich zu 2008 zeigt, dass bei den Anlagenarten HBV und JGS-Lagerung der Anteil im Ursachenbereich „Verhalten“ stark zugenommen hat.
- Tabelle 5 und Abbildung 13 stellen den prozentualen Anteil der betroffenen Ursachenkategorien bei den Unfällen in Anlagen dar.

---

<sup>10</sup> „Material“: Korrosion metallischer Anlagenteile; Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen; Versagen von Schutzeinrichtungen; Sonstige Materialursache;

<sup>11</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;

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Anlagen insgesamt (836)	35	36	29
Lagerung insgesamt (529)	33	39	28
Lagerung nur JGS (59)	41	34	25
Abfüllen + Umschlagen (101)	40,5	30,5	29
HBV (104)	33,5	37,5	29
Sonstige (102)	37	28,5	34,5

Tab. 5: Unfallursachen [% , gerundet] beim Umgang, 2009 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]

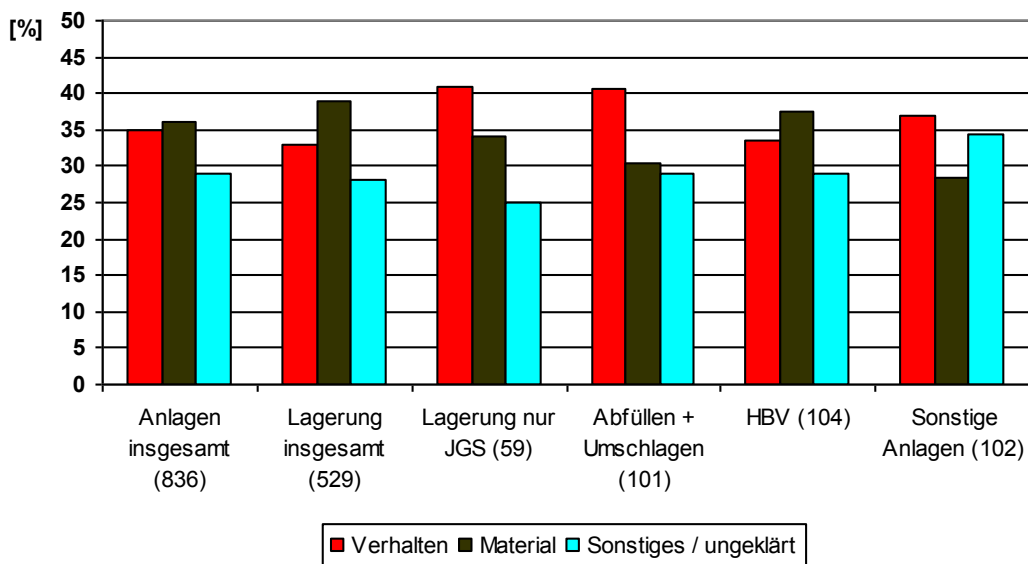


Abb. 13: Unfallursachen nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges, 2009 [7]

- Tabelle 6 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 (303)	13	17	38	32
Lagerung ohne JGS (184)	16	17	41	26
Lagerung nur JGS (20)	5	35	20	40
Abfüllen + Umschlagen (31)	6,5	6,5	61	26
HBV (39)	8	20,5	25,5	46
Sonstige Anlagen (29)	10	14	17	59

Tab. 6: Unfallursache „Material“ [%; gerundet] beim Umgang, 2009 (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 80 Fällen zum Versagen von Schutzeinrichtungen (39 %). Insgesamt kann wie auch schon in den Jahren 2005 bis 2008 festgestellt werden, dass bei allen Anlagentypen das Versagen von Schutzeinrichtungen als Unfallursache eine große Rolle spielt, s. Abbildung 14.
- 2009 fällt auf, dass die Alterung von Anlagenteilen aus sonstigen Werkstoffen (außer Metall) als Schadensursache im Bereich der Ursachenkategorie „Material“ stark angestiegen ist (Anlagen insgesamt, 2009: 17 %; 2008: 11 %). Dies gilt für alle Anlagenarten außer für „sonstige Anlagen“.

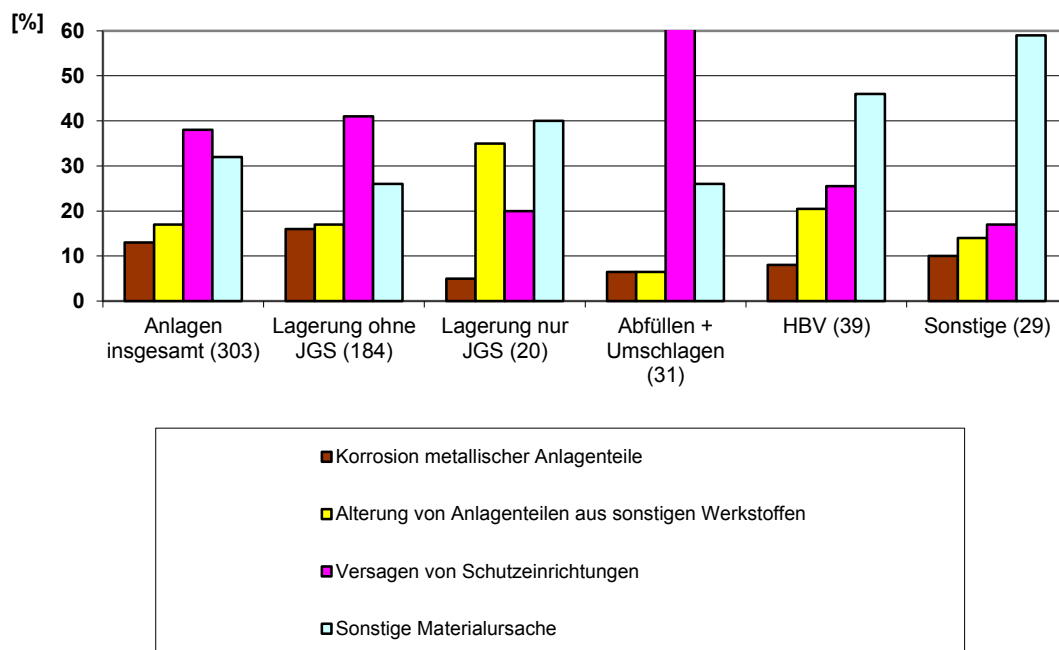


Abb. 14: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2009 [7]

- Bei der JGS-Lagerung kam es in der Kategorie „Material“ in 4 Fällen von insgesamt 20 zum Versagen von Schutzeinrichtungen. Weitere 8 Fälle sind unter „sonstige Materialursache“ registriert. In 7 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 2009**

- Die Zeitreihen der Unfallursachen von 1998 bis 2009 (s. Tabelle 7 und Abbildung 15) zeigen, dass bei insgesamt sinkenden Unfallzahlen (Ausnahme: 2009) 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>12</sup> die Bedienungsfehler die Hauptursache dar (zwischen 68 und 78 %). Der Bedienungsfehler „Beim Füllen“ überwiegt hier jeweils.

---

<sup>12</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 Schutzeinrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler	Mechanische Beschädigung/Kollision	
							Beim Füllen	andere				
<b>Anlagen insgesamt</b>												
2009	836	303	39	52	114	98	289					244
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>												
2009	529	204	31	38	80	55	175					150
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
<b>Lageranlagen (nur JGS)</b>												
2009	59	20	1	7	4	8	24					15
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



	Unfälle insgesamt	Material					Verhalten				Sonstiges/ Ursache ungeklärt	
		zusammen	Korrosion metallischer Anlageanteile	Alterung von Anlageanteilen aus sonst. Werkstoff	Versagen von Schutzeinrichtungen	Sonstige Materialursache	zusammen	Bedienungsfehler		Montagefehler		Mechanische Beschädigung/Kollision
							Beim Füllen	andere				
<b>Abfüll- und Umschlaganlagen</b>												
2009	101	31	2	2	19	8	41					29
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
<b>HBV-Anlagen</b>												
2009	104	39	3	8	10	18	35					30
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. 7: Anzahl der Unfälle nach Unfallursachen und Anlagenarten von 1998 bis 2009 [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, 2007 und 2009 - die Hauptunfallursache im Bereich „Verhalten“ zu finden. Bei den Lageranlagen liegt in 2006 erstmalig seit 1998 der Ursachenschwerpunkt in der Kategorie „Material“. In 2009 tritt diese Ursache wieder am häufigsten auf.
- 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).

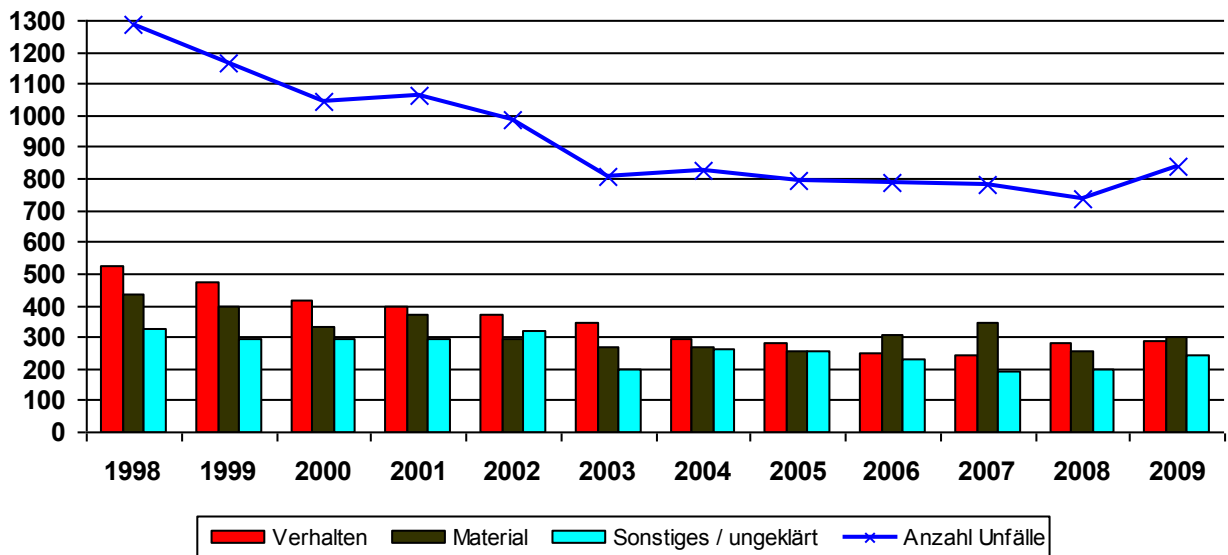


Abb. 15: Anzahl der Unfälle beim Umgang insgesamt und nach Ursachenkategorien in den Jahren 1998 bis 2009, hier: alle Anlagenarten [7]

#### 4.2.4 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen handelt es sich 2009 bei 657 von insgesamt 836 Unfällen um Mineralölprodukte (79 %). Die dabei freigesetzte Menge beträgt 464,8 m<sup>3</sup> (7,3 % der Gesamtfreisetzungsmenge in Anlagen einschließlich JGS-Anlagen, 41 % ohne JGS-Anlagen). Davon wurden 90,9 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen. Im Vergleich zum Vorjahr ist sowohl die Unfallanzahl als auch die Freisetzungsmenge an Mineralölprodukten erhöht. Der Anteil der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge liegt bei 20 %. Gegenüber den Vorjahren bedeutet das eine deutliche Verbesserung: 2008: 31 %; 2007: 33 %; 2006: 43 %; 2005: 50 %, 2004: 63 %.
- Insgesamt sind im Jahr 2009 84 Unfälle beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone I, II und III/III A/III B), in denen sich insgesamt ca. 256.921 Anlagen befinden [9]. 76 dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III/III A/III B (ca. 252.901 Anlagen), welche das gesamte Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung umfasst (die so genannte „weitere Schutzzone“). 8 Unfälle ereigneten sich in Zone II (ca.

2.726 Anlagen). In Wasserschutzzone I<sup>13</sup> (ca. 1.294 Anlagen) wurden in diesem Jahr keine Unfälle erfasst. 43 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. In 91 dieser insgesamt 127 Unfälle wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 freigesetzt. Diese Zahlen bewegen sich in etwa in der gleichen Größenordnung wie in den zwei Vorjahren (2008: 97 Unfälle mit Stoffen der WGK 2 oder 3 von 121 Unfällen insgesamt in Schutzgebieten; 2007: 76 Unfälle von 109 Unfällen).

- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben durch Unfälle in Anlagen insgesamt 902,6 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Das ist im Vergleich zu 2008 fast drei Mal so viel. Die größte Menge an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten verblieb 2009 in den Wasserschutzgebieten. Wasserschutzgebiete (hier: Zone II - III) sind mit 824,3 m<sup>3</sup> an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen somit in diesem Jahr sehr stark betroffen. Das ist der höchste Wert seit 1998. Insgesamt gibt es bei den nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmengen in Schutzgebieten über die Jahre eine stark zunehmende Tendenz (s. Tabelle 8).

	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>2009</b>	902,6	824,3	-	1,1	823,2	26,0	7,8	3,4	41,1
<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. 8: Nicht wieder gewonnenes Volumen [m<sup>3</sup>] nach Unfällen beim Umgang in verschiedenen Schutzgebieten in den Jahren 1998 bis 2009 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

<sup>13</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.

- Bei den Unfällen beim Umgang kam es in 401 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (Eindringen in das Erdreich), 317 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3. In 542 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (2008: 501; 2007: 543; 2006: 534; 2005: 546). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei den Gewässerverunreinigungen (Oberflächengewässer, Grundwasser) wurden in 193 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. 2009 kam es in 29 Fällen zum Fischsterben (2008: in 21, 2007: in 27, 2006: in 25, 2005 in 31, 2003 und 2004 in 24 Fällen).
- Bei 25 der 836 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 1.477 in 2009 in etwa der gleichen Größenordnung wie in den Vorjahren (vgl. Tabelle 1). Insgesamt bewegt sich die Unfallzahl also nach wie vor auf relativ hohem Niveau. Die Menge des freigesetzten Volumens an wassergefährdenden Stoffen ist 2009 im Vergleich zu 2008 mit 726,8 m<sup>3</sup> geringer und wieder eher vergleichbar mit den Mengen der Vorjahre (2008: 1.290,5 m<sup>3</sup>; 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 2009 bei 61 %. Sie hat sich gegenüber den Vorjahren deutlich verbessert oder bewegt sich auf ähnlichem Niveau: 2008: 30 %; 2007: 43 %; 2006: 52 %; 2005: 71 %; 2004: 36 %; 2003: 50 %; 2002: 54 %; 2001: 66 %; 2000: 64 %.
- Beim überwiegenden Teil (92,9 %) handelt es sich wieder um Unfälle mit Straßenfahrzeugen, 2,1 % entfallen auf das Transportmittel Eisenbahn, 4,6 % auf Schiff, etwa 0,4 % auf Rohrfernleitungen und sonstige Beförderungsmittel. Diese Verteilung ist vergleichbar mit der von 2008.
- Die erfassten freigesetzten Mengen sind dabei je nach Beförderungsart: Straßenfahrzeuge: 376,1 m<sup>3</sup> (51,7 %), Eisenbahn: 84,3 m<sup>3</sup> (11,6 %), Schiff: 144,8 m<sup>3</sup> (20 %), Rohrfernleitungen: 120 m<sup>3</sup> (16,5 %), sonstige Beförderungsmittel: 1,6 m<sup>3</sup> (0,2 %), siehe Abbildung 16. Die Freisetzungsmenge ist bei dem Verkehrsträger Schiff im

Vergleich zum Vorjahr um mehr als das Fünffache geringer (2008: 796,8 m<sup>3</sup>), bei der Eisenbahn dagegen wieder erhöht (2008: 13,1 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 und 2009 ist er weiter gesunken. Bei den Rohrfernleitungen wurde mit 120 m<sup>3</sup> im Vergleich zu 2008 (72,6 m<sup>3</sup>) eine größere Auslaufmenge registriert. Sie ist auch im Vergleich zu den Vorjahren (außer 2006) relativ hoch: 2007: 31,4 m<sup>3</sup>; 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 2008: zwischen 70 und 78 %). Bei den 1.034 Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks wurden insgesamt 192 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was im Jahr 2009 etwa 26 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung ausmacht (2008: 21 %; 2007: 27 %; 2006: 33 %; 2005: 40 %; 2004: 18 %).
- Die Anzahl der anderen Beförderungsunfälle (als mit ausschließlich Betriebsstofftanks) ist mit 443 im Vergleich zu 2008 etwa gleich, aber im Vergleich zu den Jahren davor weiter angestiegen (siehe Tabelle 9 in Abschnitt 4.3.2). Bei diesen Unfällen wurden insgesamt 534,8 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was gegenüber 2008 fast die Hälfte ist und sich im Vergleich zu den Vorjahren 2000 bis 2007 auf ähnlichem Niveau bewegt (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 443 Unfällen können in der Statistik von Destatis 39 als reine Gefahrgutunfälle identifiziert werden (s. Abschnitt 5.1).
- In 2009 wurden 2 Unfälle an Rohrfernleitungen erfasst. Das freigesetzte Volumen wird mit 120 m<sup>3</sup> angegeben (2 Unfälle mit Stoffen der WGK 1; nicht wieder gewonnenes Volumen: 100 m<sup>3</sup>). Sowohl die Freisetzungsmenge als auch der Volumenanteil der bei diesen Unfällen nicht wieder gewonnenen Stoffe ist höher als in 2008. Es konnten nur 17 % wieder gewonnen werden. 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. Eine zentrale Datenerfassung für Unfälle an Rohrfernleitungen existiert bisher nicht (s. Abschnitt 7, Nr. 6).

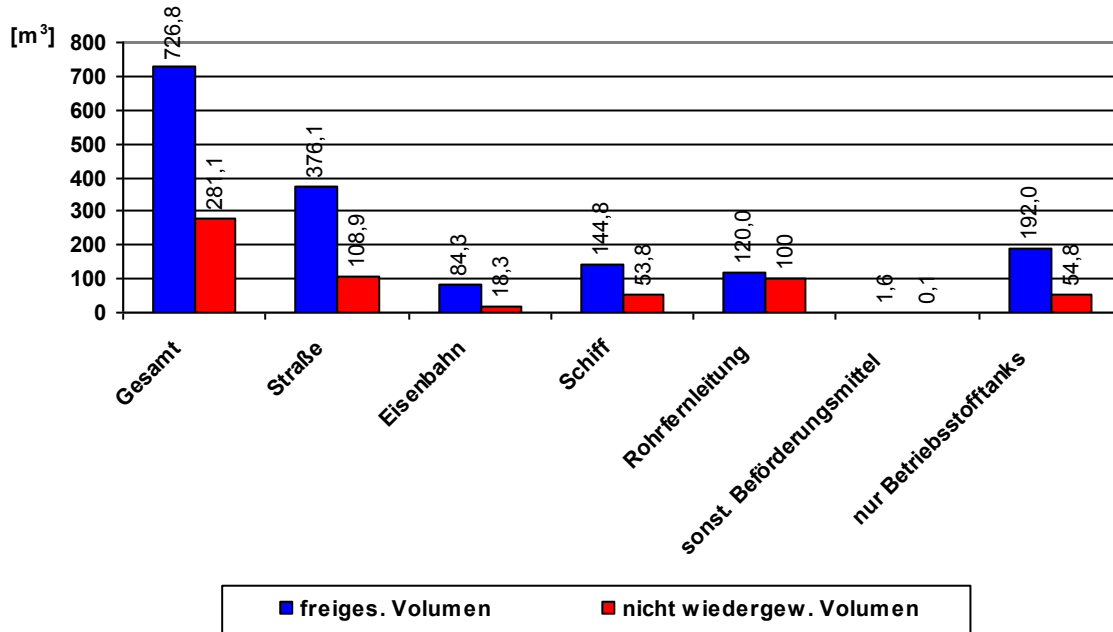


Abb. 16: Freigesetztes und nicht wieder gewonnenes Volumen nach Beförderungsart, sowie bei Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks, 2009 [7]

- Bei den Schiffsunfällen waren 46 Binnenschiffe und 22 Seeschiffe beteiligt, wobei 125,3 m³ wassergefährdende Stoffe bei Unfällen mit Binnenschiffen und 19,6 m³ bei Unfällen mit Seeschiffen freigesetzt wurden. Bei den Binnenschiffen ist die Freisetzungsmenge gegenüber 2008 geringer (2008: 793,1 m³; 2007: 222,2 m³; 2006: 56,5 m³), bei den Seeschiffen hat sie sich um etwa das Fünffache erhöht (2008: 3,7 m³).
- Wie auch in den Jahren 2004 bis 2006 und 2008 erfolgten die meisten Unfälle bei der Beförderung im Jahr 2009 in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. 2009 folgen wie auch in 2008 Niedersachsen und Bayern. In diesen vier Bundesländern wurden insgesamt 56 % aller erfassten Beförderungsunfälle 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>14</sup>. Hinsichtlich der Gefahrgüter wurde in den oben genannten Bundesländern im Vergleich zu den anderen Bundesländern in 2009 die größte Menge befördert (z. B. Güter „Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase“ in Nordrhein-Westfalen: 20.121.000 t, in Bayern: 19.333.700 t [27]; 2008: dieselbe Güterart in Bayern: 24.247.900 t, Nordrhein-Westfalen: 24.233.200 t).

<sup>14</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.

- Hinsichtlich des erfassten freigesetzten Volumens in den einzelnen Bundesländern fällt bei den Beförderungsunfällen auf, dass in 2009, wie auch schon in den Vorjahren, in Baden-Württemberg zwar eine relativ hohe Anzahl an Unfällen erfasst wurde (262; 18 %), das freigesetzte Volumen dabei aber insgesamt vergleichsweise gering ist (45,4 m<sup>3</sup>; 0,17 m<sup>3</sup>/Unfall). Die höchste Freisetzungsmenge je Unfall wurde mit 4,7 m<sup>3</sup> für Hamburg festgestellt.



Abb. 17: Güterbahnhof Peine, 26.7.2009 Freisetzung von Octen aus undichtem Ventil [29]



Abb. 18: Gefahrgutunfall am 9.3.2009: Tank-Sattelzug auf BAB92 bei Deggendorf, Ölschlamm, keine Freisetzung [21]

### 4.3.2 Mineralölprodukte bei der Beförderung

- Statistiken über Gefahrgutaufkommen zeigen deutlich, dass der Anteil der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) am gesamten Gefahrgutaufkommen relativ hoch ist (vgl. auch Tabelle 23 in Abschnitt 5.5).

Im Straßenverkehr sind 2009 ca. 62 % aller transportierten Gefahrgüter<sup>15</sup> der Gefahrklasse 3<sup>16</sup> zugeordnet [23]. Ein Vergleich mit den Vorjahren ist im Bereich Straße nicht angebracht, da bei den in den letzten Statistikberichten betrachteten Zahlen andere Datenquellen zugrunde lagen. In den Vorjahren lag nach den dort betrachteten Datenquellen der Gefahrklasse-3-Anteil bei knapp 75 % (2008: 73 %; 2007: 70 %, 2006: 74 %, 2005: 72 %).

Im Schienenverkehr wurden in diesem Jahr ca. 63 % aller transportierten Gefahrgüter der Gefahrklasse 3 zugeordnet. Die Menge der transportierten Gefahrgüter insgesamt ist

<sup>15</sup> Binnenverkehr und grenzüberschreitendem Verkehr

<sup>16</sup> nur Straßengüterverkehr mit deutschen Fahrzeugen ohne Durchgangsverkehr

gegenüber 2008 um 3,6 % höher, der Gefahrgutklasse-3-Anteil daran ist in 2009 um etwa 9,4 % höher [23].

- Im Folgenden werden speziell die Unfälle bei der Beförderung betrachtet, bei denen Mineralölprodukte beteiligt sind. In Tabelle 9 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
<b>2009</b>	534,8	225,2 (42 %)	443	354 (80 %)	1.034 / 192,0
<b>2008</b>	1.025,7	745,3 (74 %)	444	356 (80 %)	1.025 / 264,8
<b>2007</b>	559,9	230,2 (41 %)	427	315 (74 %)	1.001 / 203,6
<b>2006</b>	504,2	212,1 (42 %)	353	268 (76 %)	1.032 / 246,4
<b>2005</b>	308,6	203,4 (66 %)	325	238 (73 %)	1.176 / 204,0
<b>2004</b>	881,2	207,0 (23 %)	338	224 (66 %)	1.174 / 192,3
<b>2003</b>	354,1	149,0 (42 %)	292	223 (76 %)	921 / 191,1
<b>2002</b>	525,4	166,0 (32 %)	350	253 (72 %)	1.021 / 173,8
<b>2001</b>	358,9	248,6 (69 %)	387	297 (77 %)	1.064 / 169,5
<b>2000</b>	510,3	418,1 (82 %)	444	328 (74 %)	1.130 / 166,0
<b>1999</b>	415,4	242,8 (58 %)	392	281 (72 %)	1.071 / 848,0
<b>1998</b>	704,7	481,0 (68 %)	406	297 (73 %)	971 / 174,7

\*alle wassergefährdenden Stoffe + JGS

Tab. 9: Unfälle mit Mineralölprodukten bei der Beförderung: Anzahl und freigesetzte Menge in den Jahren 1998 bis 2009 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

- Tabelle 9 zeigt, dass das freigesetzte Volumen bei Beförderungsunfällen mit Mineralölprodukten im Jahr 2009 im Vergleich zu 2008 stark zurückgegangen ist und wieder das Niveau der 10 Vorjahre erreicht hat. 2008 wurde eine große Menge an WGK - 2 - Stoffen freigesetzt, was vermutlich durch eine Schiffshavarie auf der Elbe bei Hamburg erfolgte [5c]. Die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten hat mit 354 wie auch schon 2008 (356) den höchsten Wert der letzten 11 Jahre erreicht. Die Abbildungen 19 und 20 zeigen diese Daten von 1998 bis 2009.



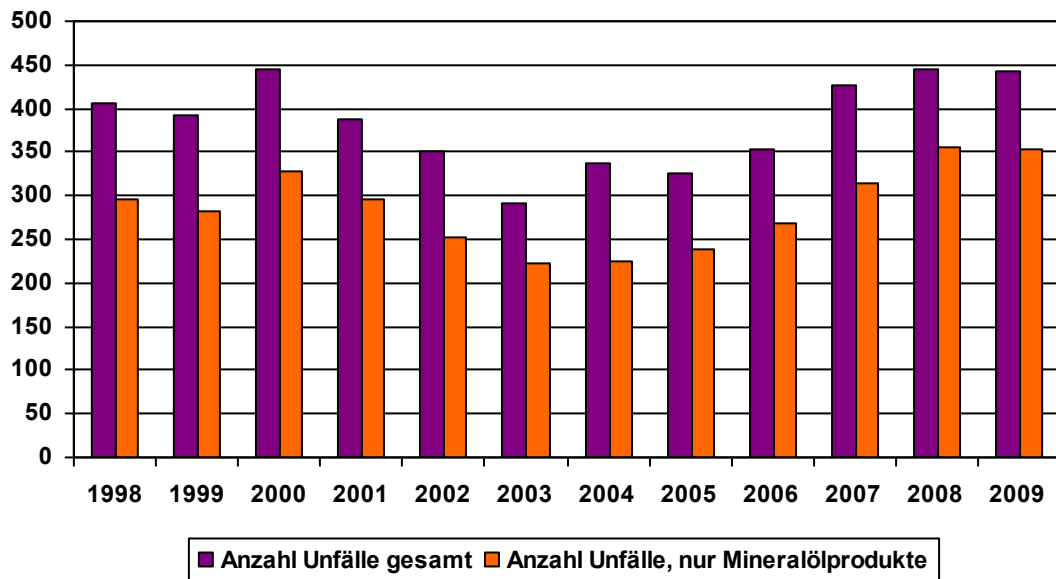


Abb. 19: Anzahl aller Beförderungsfälle im Vergleich zur Anzahl der Beförderungsunfälle nur mit Mineralölprodukten von 1998 bis 2009 [7]; Unfälle mit ausschließlich Betriebsstoff-tanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

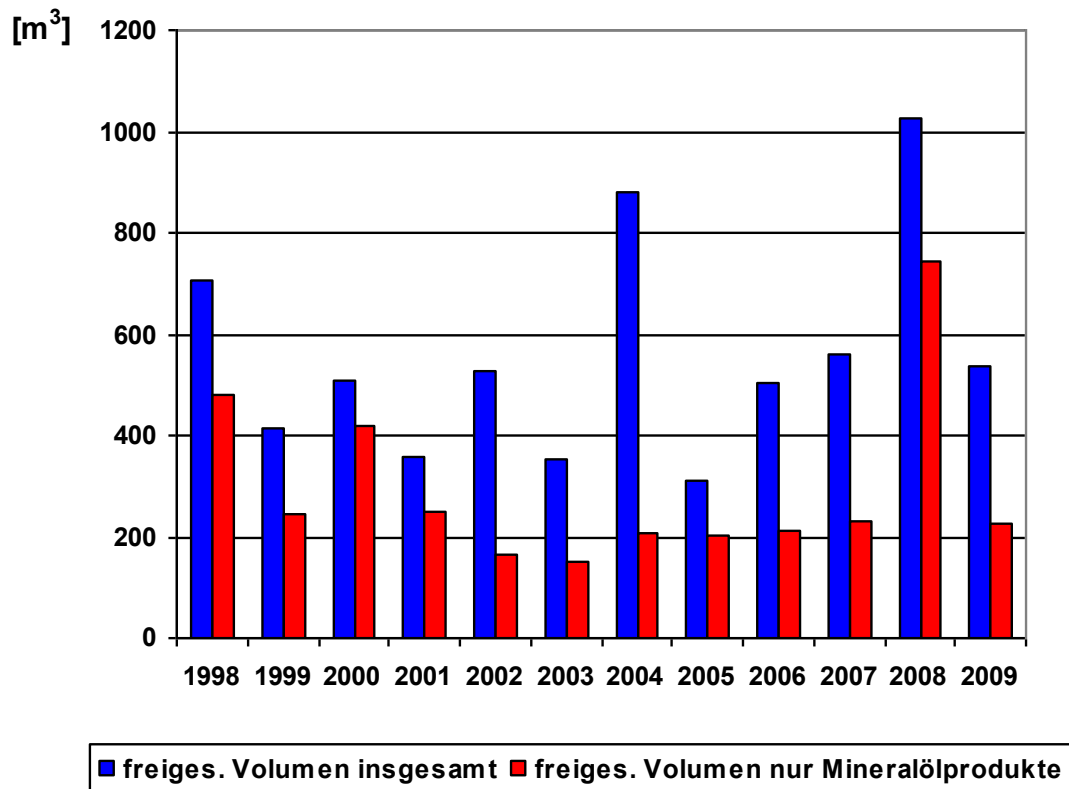


Abb. 20: Gesamtes freigesetztes Volumen und Volumen der freigesetzten Mineralölprodukte von 1998 bis 2009 [7], Unfälle mit ausschließlich Betriebsstoff-tanks sind hier nicht berücksichtigt [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

- 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 und 2009 sogar 80 % (s. Tabelle 9). 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 %, 2009 ebenfalls bei 42 %. 2008 beträgt dieser Anteil 74 %, was der höchste Wert über die betrachteten Jahre ist. 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 von den Unfallzahlen von 2006 bis 2009 nicht bestätigt.
- Die Zahlen zu den Unfällen mit ausschließlich Betriebsstofftanks (Tabelle 9, Spalte 5) zeigen, dass über die Jahre 1998 bis 2009 in etwa gleichbleibende Unfallzahlen hinsichtlich der Anzahl der Unfälle vorliegen (Anzahl: um die 1.000). Die frei gesetzte Menge liegt in den Jahren 1998 bis 2009 durchschnittlich bei 180 m<sup>3</sup> (Ausnahme: 1999). 2006 bis 2009 ist die Freisetzungsmenge jedoch vergleichsweise hoch und beträgt durchschnittlich 227 m<sup>3</sup> pro Jahr.

### 4.3.3 Ursachen

#### 4.3.3.1 Ursachen - 2009

- Als Hauptunfallursache bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe insgesamt ist wie auch schon im Vorjahr menschliches (Fehl-)Verhalten<sup>17</sup> festzustellen (670 Unfälle; 45 %), gefolgt von „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ (511 Unfälle; 35 %) und Materialversagen<sup>18</sup> (296 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 (47 %). Der Anteil im Bereich „Sonstiges/Ursache ungeklärt“ ist mit 34 % ebenfalls wieder hoch. In 2007 wurden 32 % der Unfallursachen als Materialversagen erfasst, 2008 waren es nur knapp 18,4 %. In 2009 sind es ebenfalls nur 18,7 %. Gerade bei den Straßenfahrzeugen ist zu berücksichtigen, dass hier die vielen Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks eingeschlossen sind. Bei den

---

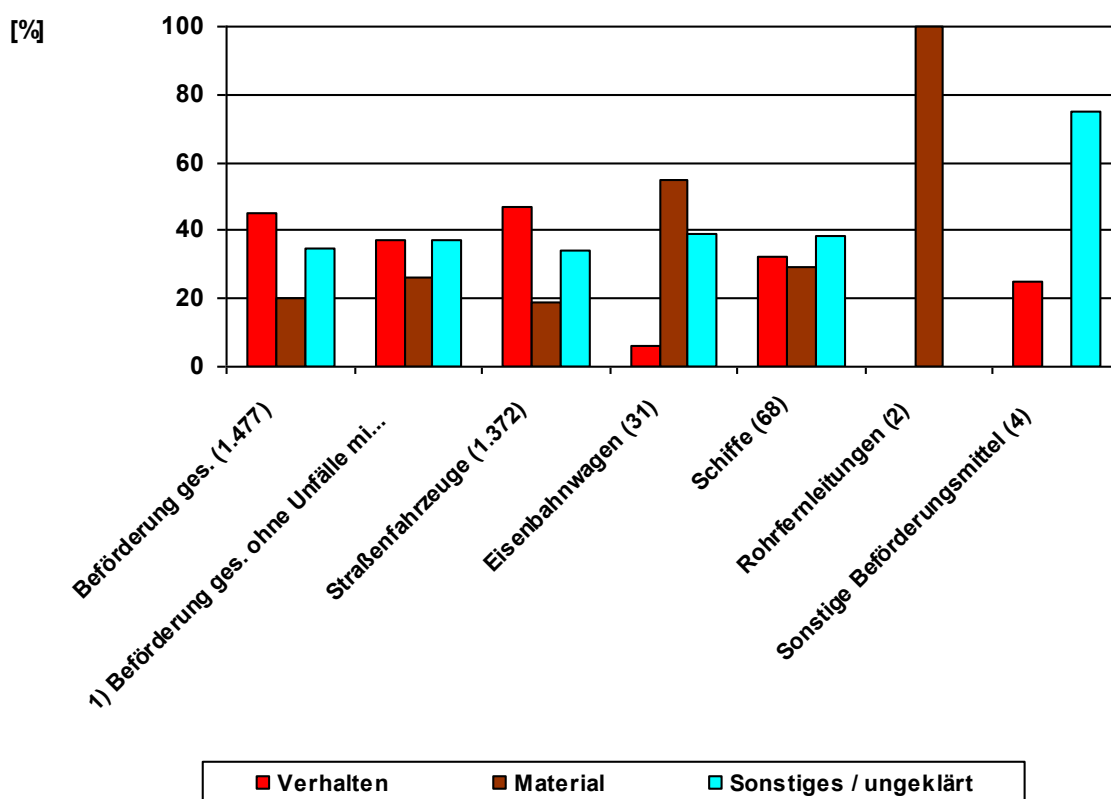
<sup>17</sup> „Verhalten“: Alleinunfall; Kollision mit anderem Beförderungsmittel;

<sup>18</sup> „Material“: Mängel an Behälter / Verpackung; Mängel an Armaturen; Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung; Sonstiges;

Eisenbahnwagen überwiegt wie auch in 2004 bis 2008 eindeutig der Ursachenanteil aus der Kategorie „Material“ (55 %). Die weitere Differenzierung nach Verkehrsträgern ergibt im Einzelnen folgende Ursachenschwerpunkte (Tabelle 10 und Abbildung 21):

	Verhalten	Material	Sonstiges / ungeklärt
Beförderung ges. (1.477)	45,3	20	34,7
Beförderung ges. ohne Unf. mit ausschl. Betriebsstofftanks (443)	37	26	37
Straßenfahrzeuge (1.372)	47	19	34
Eisenbahnwagen (31)	6	55	39
Schiffe (68)	32,4	29,4	38,2
Rohrfernleitungen (2)	-	100	-
Sonstige Beförderungsmittel (4)	25	-	75

Tab. 10: Unfallursachen [%] bei der Beförderung, 2008 (die Anzahl der Unfälle sind in Klammern genannt) [7]



1) Beförderung gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (443)

Abb. 21: Unfallursachen [%] nach den Kategorien Verhalten, Material und Sonstiges / ungeklärt, 2009

- Im Jahr 2003 wurde erstmalig auch im Bereich des Schienenverkehrs das „Verhalten“ als Hauptunfallursache festgestellt, während materielle Mängel abgenommen hatten. Das kann für die Jahre 2004 bis 2009 nicht nochmals festgestellt werden. 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 2009 enthält Tabelle 12 in Abschnitt 4.3.3.2.

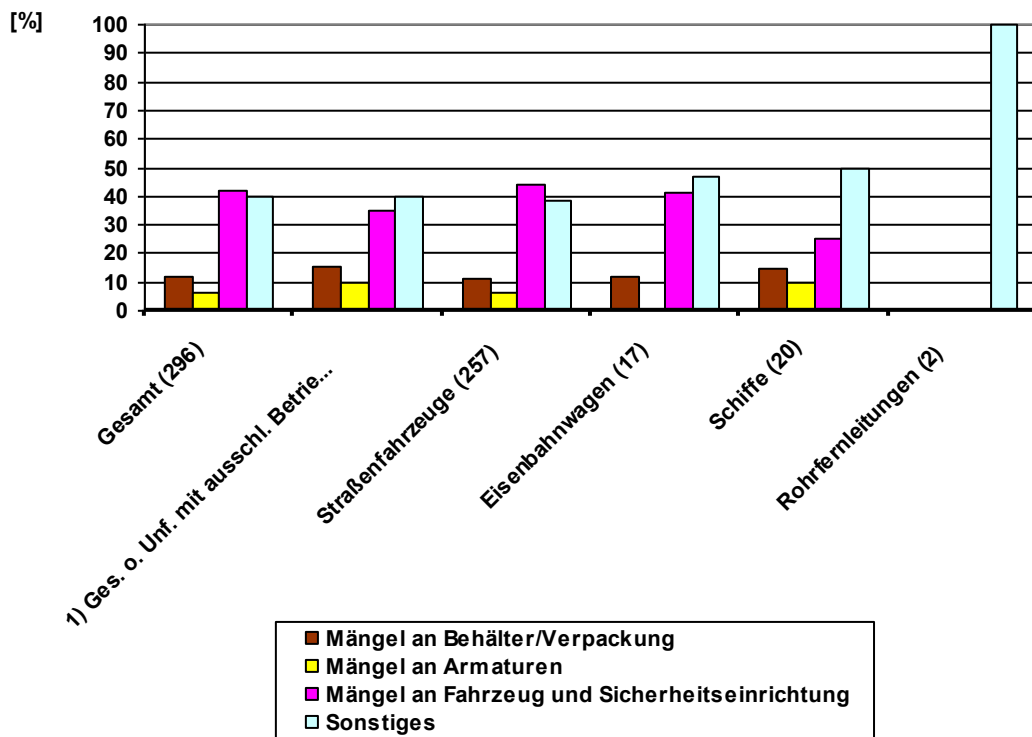


Abb. 22: Tanklastzug auf der A4 bei Gummersbach (NRW), Ladung ca. 4.000 m<sup>3</sup> Wasserstoff, 2.12.2009 [25]

- Tabelle 11 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 Sicherheitseinrichtung	Sonstiges
Beförderung ges. (296)	12	6	42	40
Beförderung ges. ohne Unf. Mit ausschl. Betriebsstofftanks (116)	15,5	9,5	35	40
Straßenfahrzeuge (257)	11,5	6	44	38,5
Eisenbahnwagen (17)	12	-	41	47
Schiffe (20)	15	10	25	50
Rohrfernleitungen (2)	-	-	-	100
Sonstige Beförderungsmittel (0)	-	-	-	-

Tab. 11: Unfallursache „Material“ [% , gerundet] bei der Beförderung, 2009 (die Anzahl der Unfälle insgesamt mit Ursache „Material“ sind in Klammern genannt) [7]



1) Gesamt ohne Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks (116)

Abb. 23: Unfallursachen in der Kategorie Material, 2009 [7]

- Bei allen Verkehrsträgern stellen Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung sowie „Sonstiges“ sehr häufige Unfallursachen innerhalb der Kategorie „Material“ dar (siehe Abbildung 23).

#### 4.3.3.2 Zeitreihen: Ursachen

- Die Zeitreihe von 1998 bis 2009 (Tabelle 12) zeigt, dass sich die Anzahl der Unfälle nur bei dem Verkehrsträger Schiff im Laufe der Jahre verringert hat. 2009 ist allerdings wieder ein leichter Anstieg festzustellen. In allen hier betrachteten Jahren wird hinsichtlich der Ursachen 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“ (2009: 55 %; 2008: 50 %; 2007: 53 %; im Jahr 2004 68 %, im Durchschnitt über die Jahre: > 50 %). 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 s	zusammen	Alleinunfall	Kollision mit anderen Beförderungsmitteln	
<b>Straße</b>										
2009	1.372	257	30	15	113	99	645			470
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>										
2009	31	17	2	-	7	8	2			12
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>										
2009	68	20	3	2	5	10	22			26
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 2009 [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

#### 4.3.4 Betroffene Umschließungen

##### 4.3.4.1 Betroffene Umschließungen - 2009

- Bei den Unfällen waren bei den einzelnen Beförderungsmitteln folgende spezifizierte Umschließungen beteiligt (Tabelle 13). Die Umschließung „Betriebsstofftank“ bleibt hier unberücksichtigt:

	Tank- container	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Andere Behälter	Summe:
<b>Beförderung ges. (1.477; ohne Unf. mit ausschließl. Betriebsstofftanks: 443)</b>	20	68	2	31	326	447
<b>Straßenfahrzeuge (1.372)</b>	19	64	2	28	287	400
<b>Eisenbahnwagen (31)</b>	-	1	-	-	9	10
<b>Schiffe (68)</b>	1	3	-	3	27	34

Tab. 13: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Umschließung (Mehrfachnennungen sind möglich), 2009 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [7]

- Insgesamt bewegt sich die Anzahl der bei Beförderungsunfällen beschädigten Umschließungen für wassergefährdende Stoffe (darunter auch Gefahrgut) in der gleichen Größenordnung wie in den Vorjahren (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). 2009 waren 447 Umschließungen betroffen, 2008: 452, 2007: 436 und 2006: 356.
- Bei den Straßenfahrzeugen kam es insgesamt in 400 Fällen zu Beschädigungen der Umschließung des beförderten wassergefährdenden Stoffes (Betriebsstofftanks nicht mitgerechnet). In 64 Fällen (16 %) handelt es sich um Tanks und Mehrkammertanks, in 19 Fällen (5 %) um Tankcontainer (siehe auch Abbildung 24). Bei diesen 83 Unfällen wurden insgesamt 91,8 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was etwa 24 % der Gesamtauslaufmenge bei Straßenunfällen (hier einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und 12,6 % der Gesamtauslaufmenge bei der Beförderung insgesamt entspricht. Bei der überwiegenden Anzahl der in Tabelle 13 betrachteten Straßenunfälle kam es zur Beschädigung nicht näher spezifizierter „anderer Behälter“ (287), bei denen 103,4 m<sup>3</sup> freigesetzt wurden. Bei den nicht näher spezifizierten „anderen Behältern“ ist im Straßenverkehr hinsichtlich der Anzahl über die Jahre 1998 bis 2009 ein laufender Anstieg festzustellen (1998 bis 2008: 98 bis 270; s. Abschnitt 4.3.4.2 Tabelle 14). Die Freisetzungsmenge aus „anderen Behältern“ ist im Vergleich zu den zwei Vorjahren größer (2008: 96,5 m<sup>3</sup>; 2007: 94,1 m<sup>3</sup>).



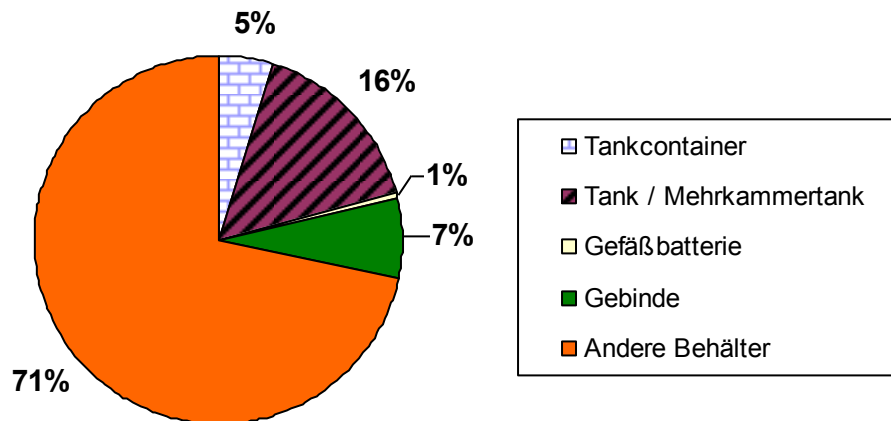


Abb. 24: Bei Unfällen betroffene Umschließungen (außer Betriebsstofftanks) 2009, hier: Straßenfahrzeuge [7]

- Bei den 31 verunfallten Eisenbahnwagen wurde in 22 Fällen der Betriebsstofftank und in 10 Fällen (auch) andere Umschließungen beschädigt. Bei letzteren Unfällen wurden 81,3 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 96 % der Gesamtauslaufmenge bei Eisenbahnunfällen (einschließlich der Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Die Anzahl der Eisenbahnunfälle und die der betroffenen Umschließungen insgesamt sind gegenüber dem letzten Jahr vergleichbar. Über die Jahre betrachtet bewegt sich die Anzahl auf ähnlichem Niveau (s. Abschnitt 4.3.4.2). Hinsichtlich der Austrittsmengen ist beim Schienenverkehr bezogen auf die Vorjahre allerdings ein starker Anstieg zu verzeichnen (2009: 81,3 m<sup>3</sup>; 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>; 2001: 7,9 m<sup>3</sup>; 2000: 12,1 m<sup>3</sup>).
- Bei den 68 Schiffsunfällen wurde in 3 Fällen (3 Binnen-Tankschiffe) ein Tank oder Mehrkammertank beschädigt. Hierbei wurden 36,5 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe freigesetzt, was 25 % der Gesamtauslaufmenge bei Schiffsunfällen (einschließlich Betriebsstofftanks) entspricht. Größere Einzelunfälle konnten nicht ermittelt werden.
- Bei 23 Binnenschiffen (darunter 5 Tankschiffe) und 4 Seeschiffen wurden „andere Behälter“ beschädigt. Bei 35 Schiffsunfällen (51 %) kam es zur Beschädigung des Betriebsstofftanks.

#### 4.3.4.2 Zeitreihen: Betroffene Umschließungen

- Tabelle 14 zeigt deutlich, dass sich in den Jahren 1998 bis 2009 die Mehrzahl der erfassten Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks auf der Straße ereignete. Da bei der Erhebung der betroffenen Umschließung Mehrfachnennungen möglich sind, wird es sich bei einigen Fällen aus der Spalte „Betriebsstofftank“ der Tabelle 14 allerdings nicht immer nur um Unfälle handeln, in denen ausschließlich Betriebsstofftanks betroffen waren.
- In den Jahren 1998 bis 2009 traten jeweils zwischen 21 und 39 Eisenbahnunfälle auf. Die Anzahl der betroffenen speziellen Umschließungen und „anderen Behälter“ (also außer Betriebsstofftanks) lag in diesen Jahren zwischen 1 und 19. Die meisten der erfassten Unfälle im Bereich Schiene betrafen somit auch häufig nur Betriebsstofftanks. Das deckt sich mit der relativ geringen Anzahl an erfassten Unfällen mit Gefahrgut in diesem Bereich (s. Abschnitt 5.1).

	Unfälle insges.	Tankcon- tainer	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Betriebs- stofftank	Andere Behälter
<b>Straßenfahrzeuge</b>							
2009	1.372	19	64	2	28	1.020	287
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>Schienefahrzeuge</b>							
2009	31	-	1	-	-	22	9
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

	Unfälle insges.	Tankcon- tainer	Tank / Mehrkam- mertank	Gefäß- batterie	Gebinde	Betriebs- stofftank	Andere Behälter
<b>Schiffe</b>							
2009	68	1	3	-	3	35	27
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. 14: Anzahl der betroffenen Umschließungen nach Verkehrsarten von 1998 bis 2009 [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 ist keine Tendenz erkennbar. Die Anzahl der jeweils betroffenen Umschließung bewegt sich hier auf ungefähr gleichem Niveau (Tabellen 14 und 15). 2007 gibt es allerdings mehr erfasste Beschädigungen an solchen Umschließungen, die keine Betriebsstofftanks sind. Diese Anzahl ist 2008 und 2009 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 15):

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Straße</b>	290	275	302	276	286	231	281	300	319	367	402	400
<b>Schiene</b>	6	10	15	11	12	11	6	5	1	19	12	10
<b>Schiff</b>	102	99	107	99	54	49	50	18	27	45	32	34

Tab. 15: Anzahl betroffene Umschließungen (nur Tankcontainer, Tank/Mehrkammertank, Gebinde, Gefäßbatterie und „andere Behälter“) nach Verkehrsarten von 1998 bis 2009

- Bei allen Verkehrsträgern sind auffällig häufig Betriebsstofftanks bei Unfällen betroffen (s. Tabelle 14). Untersuchungen der Einzelunfälle könnten hier eventuell Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich der Konstruktion und / oder hinsichtlich zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen aufzeigen.

### 4.3.5 Auswirkungsbetrachtungen

- Bei den freigesetzten Stoffen bei Beförderungsunfällen handelt es sich 2009 bei 1.388 von insgesamt 1.477 Unfällen um Mineralölprodukte (94 %; 2005 bis 2008: 92 % - 94 %), überwiegend mit der Wassergefährdungsklasse 2. Die freigesetzte Menge an Mineralölprodukten beträgt 417,2 m<sup>3</sup> (57 % der Gesamtfreisetzungsmenge bei der Beförderung). Davon wurden 122,5 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen (Wiedergewinnungsrate: 71 %). Die Freisetzungsmenge ist im Vergleich zum Vorjahr bei etwas größerer Anzahl von Unfällen sehr viel niedriger, ebenso die nicht wieder gewonnene Menge (2008: 1.010,1 m<sup>3</sup> bei 1.381 Unfällen freigesetzt, 764,9 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen; Wiedergewinnungsrate: 24 %). Die Wiedergewinnungsrate bei Mineralölprodukten (freigesetztes / wieder gewonnenes Volumen) hat sich auch gegenüber 2007 und 2006 stark verbessert (2007: 49 %; 2006: 52,1 %).
- Insgesamt sind im Jahr 2009 164 Beförderungsunfälle in Wasserschutzgebieten erfolgt (Zone II – III). 90 % dieser Unfälle ereigneten sich in Zone III. 16 Unfälle ereigneten sich in Zone II (15 auf der Straße), davon 4 Unfälle mit Stoffen der WGK 3. In Zone I wurde kein Unfall erfasst. 70 Unfälle ereigneten sich in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten. Bei 219 dieser insgesamt 234 Unfälle wurden Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Diese Zahlen bewegen sich in derselben Größenordnung wie in 2003 bis 2008<sup>19</sup>.
- In Wasserschutzgebieten sowie in Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdeten oder sonstigen schutzwürdigen Gebieten verblieben aufgrund der Beförderungsunfälle insgesamt 45,5 m<sup>3</sup> wassergefährdende Stoffe, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Dieser Wert ist im Vergleich zu 2008 (11,1 m<sup>3</sup>) und 2007 (15,6 m<sup>3</sup>) stark erhöht, im Vergleich zu 2006 (124,5 m<sup>3</sup>) eher 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 908 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens (831 Mal mit Stoffen der WGK 2 oder 3). In 538 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt (Wasserversorgung: 1 Verunreinigung mit einem WGK – 3 Stoff). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. Bei diesen

---

<sup>19</sup> Zu berücksichtigen ist hier, dass seit dem Berichtsjahr 2006 ein neues Erhebungsmerkmal in der Kategorie „Unfallort“ erfasst wird („überschwemmungsgefährdetes Gebiet“).

Verunreinigungen wurden in 484 Fällen Stoffe der WGK 2 oder 3 freigesetzt. Abbildung 25 zeigt die Verteilung der von Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffenen Gebiete.

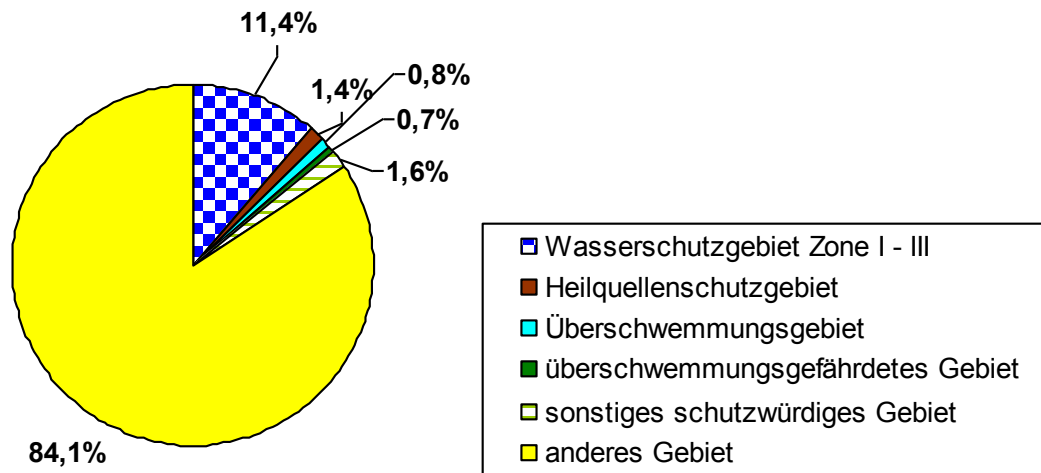


Abb. 25: Bei Unfällen betroffene Gebiete, hier: Straßenfahrzeuge 2009 [7]

- Eine differenzierte Betrachtung des Unfallorts bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger zeigt auch für das Jahr 2009, dass Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutz-, Überschwemmungs- oder sonstige schutzwürdige Gebiete vor Allem bei Unfällen mit Straßenfahrzeugen betroffen sind (s. Tabelle 16). Das ist zum einen durch die vergleichsweise große Häufigkeit der Straßenunfälle (besonders die mit ausschließlich Betriebsstofftanks) und zum anderen durch das viel weiter verzweigte Straßennetz durch diese Schutzgebiete begründet.

	Wasser- schutz- gebiet, Zone I - III	Heilquelle nschutz- gebiet	Überschw emmungs gebiet	Überschw emmungs gefährdet es Gebiet	Sonstiges schutzwü rdiges Gebiet	anderes Gebiet
<b>Straßenfahrzeuge (1.372)</b>	157	19	11	9	22	1.154
<b>Eisenbahnwagen (31)</b>	3	1	-	-	-	27
<b>Schiffe (68)</b>	2	-	1	-	7	58
<b>Rohrfernleitungen (2)</b>	-	-	-	-	-	2
<b>Sonstige Beförderungsmittel (4)</b>	2	-	-	-	-	2

Tab. 16: Anzahl der bei Beförderungsunfällen betroffenen Unfallorte, 2009 (die Anzahl der Unfälle insgesamt sind in Klammern genannt) [7]

- Von den 31 Unfällen mit Eisenbahnwagen ereigneten sich 17 im Bahnhofsgelände und 14 auf freier Strecke.
- Von den 68 Schiffsunfällen ereigneten sich 46 im Hafengelände und 22 auf freier Strecke.
- Ein Vergleich der Zahlen der Tabelle 16 mit denen aus den Jahren 2003 bis 2008 [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 Verkehrsträger in der gleichen Größenordnung bewegen.
- Auch hinsichtlich des nicht wieder gewonnenen Volumens an wassergefährdenden Stoffen nach Beförderungsunfällen ist über die Jahre 1998 bis 2009 keine eindeutige Tendenz zu verzeichnen, s. Tabelle 17. 2009 wurde mit 4,7 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>					
<b>2009</b>	4,7	-	0,9	0,2	0,2	39,5
<b>2008</b>	9,7	-	0,6	0,1	0,1	0,6
<b>2007</b>	6,4	-	7,7	0,2	-	1,3
<b>2006</b>	59,8	-	0,1	5,9	5,5	53,2
<b>2005</b>	8,1	0,0	0,0	0,4	k. A.	1,5
<b>2004</b>	41,8	25,0	0,8	11,4	k. A.	0,7
<b>2003</b>	43,3	0,1	0,7	0,3	k. A.	28,6
<b>2002</b>	12,1	0,5	0,1	0,1	k. A.	2,2
<b>2001</b>	26,2	-	0,4	0,0	k. A.	1,3
<b>2000</b>	41,8	-	0,3	0,5	k. A.	14,2
<b>1999</b>	35,8	0,0	2,9	0,1	k. A.	27,1
<b>1998</b>	20,7	-	0,5	1,3	k. A.	31,9

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

Tab. 17: Menge des nicht wieder gewonnenen Volumens [m<sup>3</sup>] in Schutzgebieten von 1998 bis 2009, alle Verkehrsträger [7], [weitere Quellen: jährliche Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes von 1998 bis 2008]

- Ein Zusammenhang zwischen den eindeutig identifizierten Gefahrgutunfällen (s. Abschnitt 5.1) und den dabei betroffenen Unfallorten und Verunreinigungen lässt sich aufgrund der Statistik von Destatis nicht herstellen. Siehe hierzu auch Abschnitt 5.7.

## 5. Gefahrgut

### 5.1 Gefahrgutunfälle nach UStatG

#### 5.1.1 Gefahrgutunfälle - 2009

- In 2009 handelte es sich bei den erfassten Beförderungsunfällen (ohne Rohrfernleitungen<sup>20</sup>) in 39 Fällen um eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle. Das entspricht ca. 2,6 % aller Beförderungsunfälle (74,5 % = ‚kein Gefahrgut‘; 22,9 % = ‚unbekannt‘). In den Jahren 2000 bis 2008 lag hier ein vergleichbares Verhältnis vor. Der Anteil der Gefahrgutunfälle an Beförderungsunfällen, bei denen es sich **nicht** ausschließlich um Unfälle mit Betriebsstofftanks handelt (443) ist ca. 9 %. Die Anzahl der Gefahrgutunfälle ist im Vergleich zu 2008 um 7, im Vergleich zu 2007 um 52 geringer.
- Bei den Gefahrgutunfällen wurden 176,4 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, was 24 % der freigesetzten Gesamtmenge aller Beförderungsunfälle entspricht und 33 % der freigesetzten Menge bei Beförderungsunfällen, bei denen es sich **nicht** ausschließlich um Unfälle mit Betriebsstofftanks (534,8 m<sup>3</sup>) handelt (vgl. Abschnitt 4.3.1). Im Vergleich zum Vorjahr ist bei der erfassten Menge eine starke Abnahme zu verzeichnen (2008: 347,8 m<sup>3</sup>), im Vergleich zu den Jahren davor ist diese Menge höher (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 18):

	Anzahl	Freisetzungsmenge [m <sup>3</sup> ]
<b>Straßenfahrzeug</b>	30	12,2
<b>Eisenbahnwagen</b>	1	80
<b>Schiff</b>	8	84,2
<b>Gesamt:</b>	<b>39</b>	<b>176,4</b>

Tab. 18: Gefahrgutunfälle 2009: Anzahl und freigesetzte Menge nach Beförderungsmittel [7]

<sup>20</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 und 2009 wurden anders als in den Vorjahren bei den Rohrfernleitungen keine Gefahrgüter registriert.

- Tabelle 18 zeigt, dass sich 77 % aller Gefahrgutunfälle auf der Straße ereigneten. Dort traten in 2009 aber nur 7 % der bei Gefahrgutunfällen freigesetzten Stoffmengen aus. Das ist im Vergleich zu 2007 wenig (69 %); 2008 waren es ebenfalls nur 13 %. Schiffs- und Eisenbahnunfälle mit Gefahrgut machen in der Statistik von 2009 bezüglich Freisetzungsmenge dagegen den größten Anteil aus (93 %). Laut Statistik sind bei 1 Eisenbahnunfall 80 m<sup>3</sup> und bei 7 Schiffsunfällen 84,1 m<sup>3</sup> Gefahrgut jeweils der Gefahrklasse 3 ausgetreten. Ein weiterer Schiffsunfall ereignete sich mit einer Freisetzungsmenge von 0,1 m<sup>3</sup> (Gefahrklasse 8).
- Bei dem einen Eisenbahnunfall könnte es sich um die 24 Kesselwagen handeln, die sich am 13.4.2009 auf dem Rangierbahnhof der Schwedter PCK Raffinerie GmbH selbstständig in Bewegung gesetzt hatten. Der erste Kesselwagen schob sich gegen einen Brückenpfeiler. Es wurden 80.000 Liter Benzin freigesetzt (s. Abbildung 26).



Abb. 26: Freisetzung von Benzin aus einem Kesselwagen in einer Raffinerie – Schwedt (Brandenburg), Freisetzungsmenge: 80.000 Liter Benzin, 13.4.2009 [28]



- Bei den insgesamt 39 betroffenen Gefahrgütern wurden folgende Gefahrklassen, Häufigkeiten und Freisetzungsmengen registriert (Tabelle 19):

Gefahrklasse:	Anzahl:	Freisetzungsmenge [m <sup>3</sup> ]	
1 (Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)	3	1,0	(0,6 %)
2 (Gase und Druckgaspackungen)	3	0,2	(0,1 %)
3 (entzündbare, flüssige Stoffe)	23	167,6	(95 %)
6.1 (giftige Stoffe)	1	0	(0 %)
8 (ätzende Stoffe)	7	7,0	(3,9 %)
9 (verschiedene Stoffe und Gegenstände)	2	0,6	(3,4 %)
<b>Gesamt:</b>	<b>39</b>	<b>176,4</b>	<b>(100 %)</b>

Tab. 19: Gefahrgutunfälle 2009: Anzahl und freigesetzte Menge nach Gefahrklasse (Prozentangaben sind teilweise stark gerundet) [7]

- Tabelle 19 und Abbildung 27 zeigen, dass in 2009 Gefahrgut der Gefahrklasse 3 am häufigsten und mit der größten Menge freigesetzt wurde. Das ist auch für die Jahre 2000 bis 2008 festzustellen. In 2009 haben Schiffunfälle daran den größten Anteil.

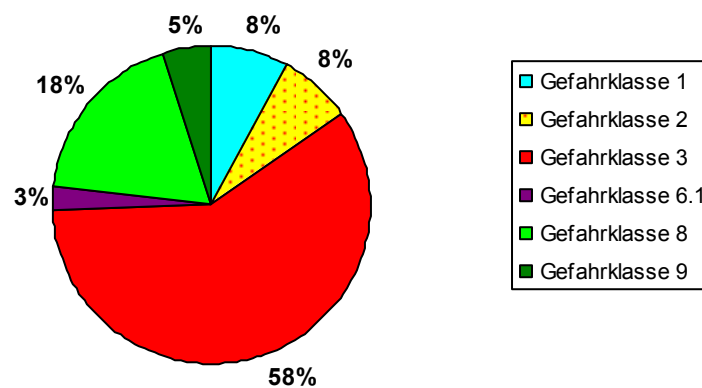


Abb. 27: Anzahl der Unfälle nach Gefahrklasse in % [7]

- Die meisten Unfälle mit Gefahrgut der Gefahrklasse 3 ereigneten sich auf der Straße (15 Unfälle oder 65 %). Hierbei wurden 3,5 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, was im Vergleich zu 2008 nur etwa ein Sechstel ist. Bei den anderen Unfällen mit Gefahrklasse 3 war hauptsächlich das Beförderungsmittel Schiff beteiligt (7 Unfälle, 84,1 m<sup>3</sup>, s. o.) sowie 1 Unfall im Eisenbahnverkehr (80 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 39 Gefahrgutunfällen kam es in 19 Fällen zu einer Verunreinigung des Bodens. In 20 Fällen wurde ein Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und/oder Kanalnetz bzw. Kläranlage und/oder eine Wasserversorgung verunreinigt. Zweimal wurde ein Brand und/oder eine Explosion registriert (mit Gefahrgut der Klasse 1 und 3). Bei der Erfassung sind Mehrfachnennungen möglich. In Zusammenhang mit den Gewässerverunreinigungen wurden 250,8 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt, davon 243,8 m<sup>3</sup> der Gefahrklasse 3. Die Auswertung der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zeigt, dass es bei 9 Unfällen mit Stoffen der Gefahrklasse 3 zu Verunreinigung eines Oberflächengewässers kam, bei denen 163,7 m<sup>3</sup> Gefahrgut freigesetzt wurden. Davon konnten 49,6 m<sup>3</sup> nicht wieder gewonnen werden. [12]
- Bei 10 Gefahrgutunfällen war ein Tank bzw. Mehrkammertank betroffen, wovon bei 9 Fällen die Gefahrklasse 3 befördert wurde. Weiterhin waren betroffen: 8 Tankcontainer, 9 Gebinde und 13 „andere Behälter“. [12]
- Die häufigste Hauptunfallursache der Gefahrgutunfälle ist in der Kategorie „Material“ erfasst (17 Unfälle), wobei hier die weitere der 4 Differenzierungen „Mängel an Behälter / Verpackung“ (vgl. Tabelle 13) überwiegt. 14 Unfälle wurden der Kategorie „Verhalten“ zugeordnet. 8 Unfälle fallen unter „Sonstiges / ungeklärt“. [12]

### **5.1.2 Zeitreihe 1999 bis 2009**

Tabelle 20 stellt die Erhebung der Gefahrgutunfälle nach UStatG über die Jahre 1999 bis 2009 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. 2009 ist eine weitere Reduzierung festzustellen. 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 5.8.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Insges.</b>	85	86	79	74	57	57	68	69	91	46	39
<b>Straße</b>	77	75	73	67	51	47	62	64	70	37	30
<b>Schiene</b>	2	1	1	4	1	3	-	-	9	3	1
<b>Schiff</b>	5	9	5	3	5	7	6	5	12	6	8

Tab. 20: Anzahl der in der Erhebung nach UStatG eindeutig identifizierten Gefahrgutunfälle nach Verkehrsarten von 1999 bis 2009

Die Freisetzungsmenge an wassergefährdenden Stoffen bei den identifizierten Gefahrgutunfällen bewegt sich im Jahr 2009 wie in den Jahren 1999 bis 2008 insgesamt immer noch auf einem relativ hohem Niveau, allerdings ist sie um die Hälfte niedriger als im Vorjahr (s. Abbildung 28). 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 m³).

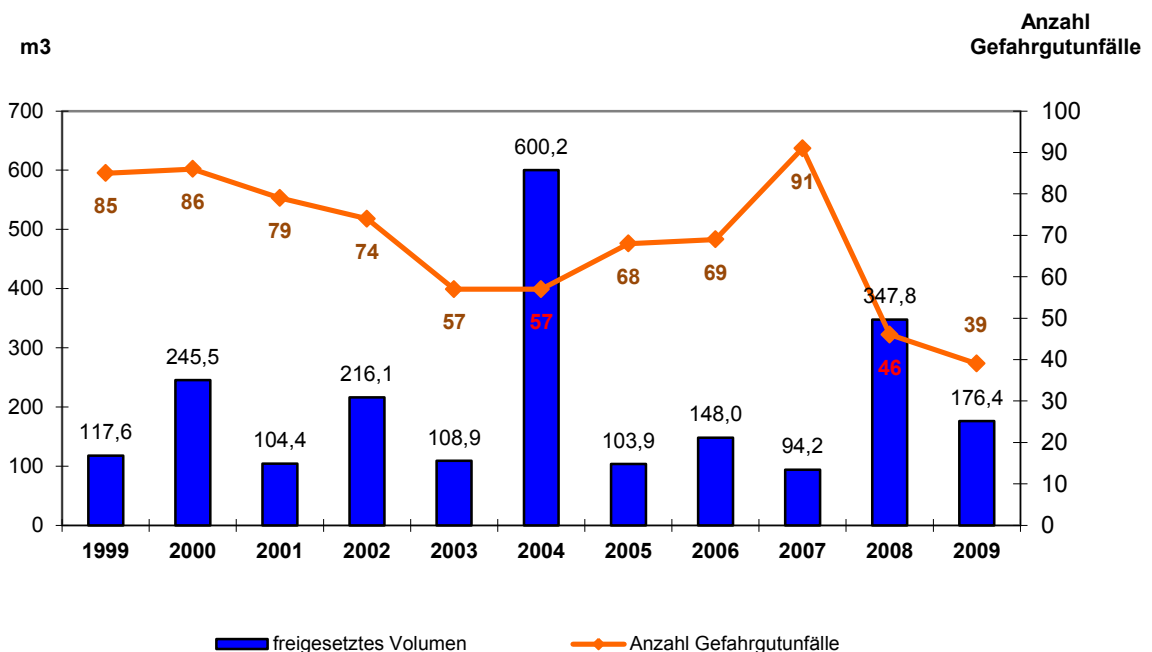


Abb. 28: Anzahl eindeutig identifizierter Gefahrgutunfälle und dabei freigesetztes Volumen in den Jahren 1999 – 2009 [7]

## 5.2 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<sup>21</sup> 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<sup>22</sup>.

Demnach liegt ein Produktaustritt vor, „wenn gefährliche Güter

a) der Beförderungskategorie 0 oder 1 ab 50 kg oder Liter,

b) der Beförderungskategorie 2 ab 333 kg oder Liter

c) der Beförderungskategorie 3 oder 4 ab 1000 kg oder Liter

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



Abb. 29: Gefahrgutunfall am 17.1.2009 Freisetzung von Treibstoff aus einem Tanklastwagen - A65 bei Landau (Rheinland-Pfalz) [13]



Abb. 30: Gefahrgutunfall am 4.5.2009, Freisetzung einer Flüssigkeit aus einem Gefahrguttransporter - B100/Halle (Sachsen-Anhalt) [14]

<sup>21</sup> GGVSE - Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße und mit Eisenbahnen (Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn)

<sup>22</sup> ADR - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, RID - Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter

## 5.2.1 Unfälle im Eisenbahnverkehr

Die bisher rechtlich geforderten Eisenbahnuntersuchungsberichte wurden ab 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 2009 insgesamt 6 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 (1 Gefahrgutunfall Schiene) nicht möglich ist. Im Bereich der amtlichen Unfallstatistik nach den deutschen Eisenbahnvorschriften liegen keine weiteren Daten über Unfälle mit gefährlichen Gütern bei der Beförderung mit der Eisenbahn vor.

Die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB)<sup>23</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 2009 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.

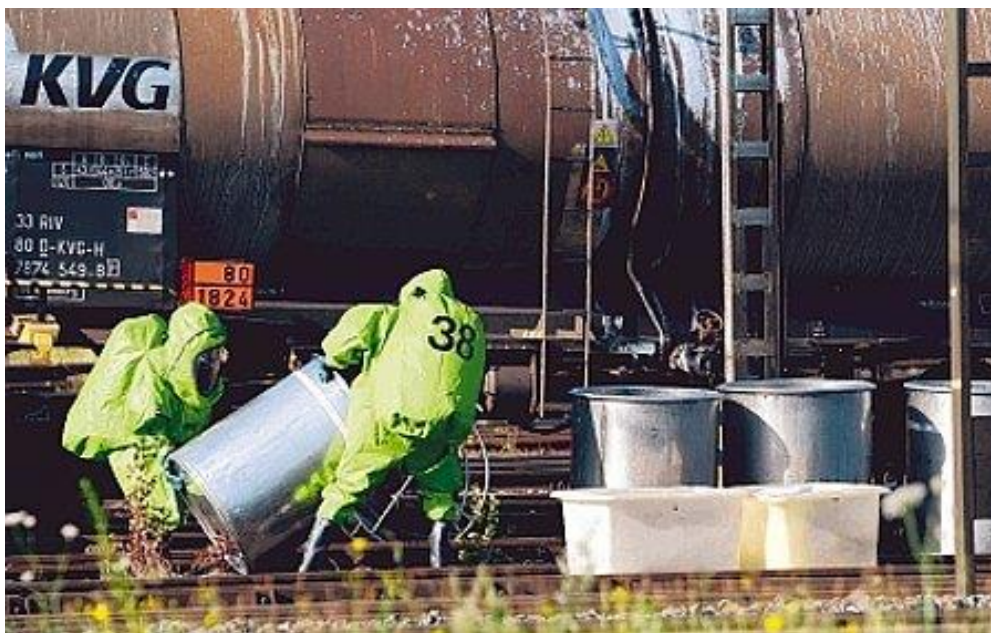


Abb. 31: Gefahrgutunfall am 15.7.2009: Freisetzung von 24.000 Liter Natronlauge aus Kesselwagen auf Güterbahnhof in Hannover [16]

<sup>23</sup> [www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de](http://www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de)

## 5.2.2 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 [17].

Zur Erfassung möglichst vieler meldepflichtiger Ereignisse mit dem Ziel, Erfahrungen aus Unfällen zu gewinnen und ggf. Rechtsvorschriften fortzuschreiben, ist seit etwa 2010 geplant, eine bei der UNECE internationale Datenbank für Gefahrgutunfallberichte nach 1.8.5 ADR/RID (und anderer Unfallmeldungen) zu entwickeln. In einer vom BMVBS für diese internationale Datenbank zur Verfügung gestellten Datensammlung sind für das Jahr 2009 70 Straßenunfälle mit Gefahrgut registriert. 8 der erfassten Unfälle ereigneten sich auf Betriebsgelände, auf einem Containerbahnhof oder an Umschlag- oder Beladestellen. Von den restlichen 62 Unfällen wurde in 43 Fällen ein Gefahrgutaustritt registriert. Bei den hier betroffenen Gefahrgütern handelt es sich in mindestens 34 Fällen auch um „wassergefährdende Stoffe“ nach UStatG bzw. WHG. Nach UStatG wurden 30 Gefahrgutunfälle auf der Straße erfasst. 2009 liegen die Zahlen des BMVBS zur Unfallfassung nach 1.8.5 ADR/RID in derselben Größenordnung wie 2007 und 2008.

Die bei diesen 34 Unfällen in der Datensammlung angegebenen Freisetzungsmengen betragen zusammen ca. 50.020 Liter bzw. 50 m<sup>3</sup> (UStatG: 30 Unfälle mit 12,2 m<sup>3</sup> freigesetztem Volumen). Was die reinen Unfallzahlen statistisch betrachtet angeht, liegt im Jahr 2009, zumindest was die Freisetzungsmengen betrifft, keine gute Übereinstimmung zwischen Statistischem Bundesamt und BMVBS vor. Grundsätzlich ist bei diesem Vergleich zu bedenken, dass es sich nicht unbedingt um die Erfassung derselben Unfälle handeln muss.

## 5.3 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>24</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 „Ausstreuen einer im Hinblick auf den Schutz der Gewässer nicht unerheblichen Menge wassergefährdender Stoffe“. 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 5.2).

Nach der Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes über Unfälle von Güterkraftfahrzeugen sind für 2009 insgesamt 259 Gefahrgutunfälle erfasst, wobei bei 4 Unfällen Gefahrgut austrat (2008: 8). Die Anzahl der Gefahrgutunfälle auf der Straße insgesamt liegt in den letzten 5 Jahren zwischen 250 und 400. Die erfasste Anzahl an Unfällen mit Freisetzung von Gefahrgut ist 2008 und 2009 gegenüber den Vorjahren stark gesunken (2007: 37; 2006: 38; 2005: 45; 2004: 36). Die in [18] aufgeführten Unfälle mit Gefahrgutaustritt werden in Tabelle 21 mit den erfassten Gefahrgutunfällen in der Erhebung über Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen nach UStatG (hier nur Straße) hinsichtlich Anzahl und Gefahrklasse nebeneinander gestellt:

Gefahrklasse:	Anzahl Gefahrgutunfälle Güterkraftfahrzeuge [18]	Anzahl Gefahrgutunfälle (wassergef. Stoffe) [7]
<b>1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff)</b>	-	3
<b>2 (verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase)</b>	1	3
<b>3 (entzündbare flüssige Stoffe)</b>	1	15
<b>6.1 (giftige Stoffe)</b>	-	1
<b>8 (ätzende Stoffe)</b>	1	6
<b>9 (verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)</b>	-	2
<b>SG (Sammelmüter)</b>	1	-
<b>Gesamt:</b>	<b>4</b>	<b>30</b>

Tab. 21: Gefahrgutunfälle nach StVUnfStatG [18] und nach UStatG [7] (nur Straße), 2009: Anzahl nach Gefahrklasse

<sup>24</sup> Unfälle mit Personenschaden, d.h. Unfälle, bei denen unabhängig von der Höhe des Sachschadens Personen verletzt oder getötet wurden, **und** mit Gefahrgutaustritt **sowie** schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (im engeren Sinne) **und** mit Gefahrgutaustritt [18].

Wie bereits oben erläutert, können Abweichungen bei der Unfallstatistik nach UStatG (30 Gefahrgutunfälle Straße [7]) und nach StVUnfStatG (4 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 4 Gefahrgutunfällen Angaben zu den beteiligten Kraftfahrzeugen (s. Tabelle 22). 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: 259 [18]), d. h. alle Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden (nur 4 davon mit Gefahrgutfreisetzung, s. o.), waren wie auch in 2008 zu 37 % Sattelschlepper beteiligt (96 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.

	<b>Sattel- schlepper</b>	<b>Lastkraft- wagen ohne Anhänger</b>	<b>Personen- kraftwagen</b>	<b>Lastkraftwa- gen mit Spezialaufb- au</b>
<b>Gesamt (4):</b>	1	1	1	1

Tab. 22: Anzahl beteiligte Kraftfahrzeugführer an den Gefahrgutunfällen (Straße) mit Gefahrgutfreisetzung nach Art der Verkehrsbeteiligung, 2009 [18]



## 5.4 Gefahrgutunfälle nach Verkehrsstatistikgesetz (Schiene)

Nach § 21 VerkStatG (Verkehrsstatistikgesetz [20]) 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 der *„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, wurde im Rahmen der Erhebung nach VerkStatG im Jahr 2009 1 Unfall mit Gefahrgutaustritt erfasst (2008: 3 Unfälle; 2007: 0 Unfälle; 2006: 3 Unfälle, davon ein Mal mit Gefahrgutaustritt bzw. unmittelbare Gefahr eines Produktaustritts; 2005: 5 Unfälle ohne Gefahrgutaustritt).

Nach UStatG wurde im Jahr 2009 ebenfalls 1 Schienenunfall 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 Unfallerrfassung eventuell nicht der Beförderung, sondern dem Umgang zugeordnet werden (z. B. Eisenbahnbetriebsgelände). Auch hier gilt, dass es sich bei dem jeweils erfassten Unfall nicht unbedingt um denselben Unfall handeln muss.

## 5.5 Gesamtgefahrgutaufkommen 2009

Nach der jährlichen Veröffentlichung „Gefahrguttransporte“ von Destatis wurden 2009 insgesamt 316 Millionen Tonnen<sup>25</sup> Gefahrgüter auf Straßen, Schienen und Wasserwegen transportiert [23]. Die größte Menge wurde auf der Straße<sup>26</sup> befördert (148 Mill. t), die zweitgrößte Menge an Gefahrgütern wurde im Seeverkehr transportiert (63 Mill. t). Auf Eisenbahnen entfielen Gefahrguttransporte von insgesamt 61 Mill. t, auf Binnenschiffe 45 Mill. t (s. Abbildung 32). Gegenüber dem Vorjahr ist die Gefahrgutbeförderungsmenge insgesamt gesunken (um 10 %). Gefahrguttransporte auf der Schiene weisen allerdings einen Zuwachs auf (+ 3,4 %). In Lastkraftwagen auf der Straße wurden 13,5 % weniger Gefahrgüter befördert. Der Anteil bei den Verkehrsträgern Binnenschiffahrt sank im Vergleich zum Vorjahr um 11 %, bei der Seeschiffahrt um 14 %.

Bei den Verkehrsträgern Straße, Eisenbahn, Binnenschiffahrt und Seeverkehr werden Güter der Gefahrklasse 3 (entzündbare flüssige Stoffe) in besonders großen Mengen transportiert. 2009 waren es insgesamt 217 Mill. t<sup>27</sup> (2008: 251 Mill. t; 2007: 252 Mill. t; 2006: 298 Mill. t; 2005: 247 Mill. t), was 71 % der Gefahrguttransporte insgesamt ausmacht. Im Vergleich zu den Vorjahren ist beim Verkehrsträger Straße die Transportmenge von Gefahrgütern der Gefahrklasse 3 (z. B. Heizöle, Kraftstoffe) zurückgegangen. Sie betrug 92 Mill. t. Das ist etwa 19 % weniger als im Vorjahr.

Im Jahr 2009 betrug der Anteil der Beförderung von Stoffen der Gefahrklasse 3 67 % der gesamten Gefahrguttransportmenge auf der Straße (s. Tabelle 23; 2008: 67 %; 2007 und 2006: 68 %; 2005: 66,3 %).

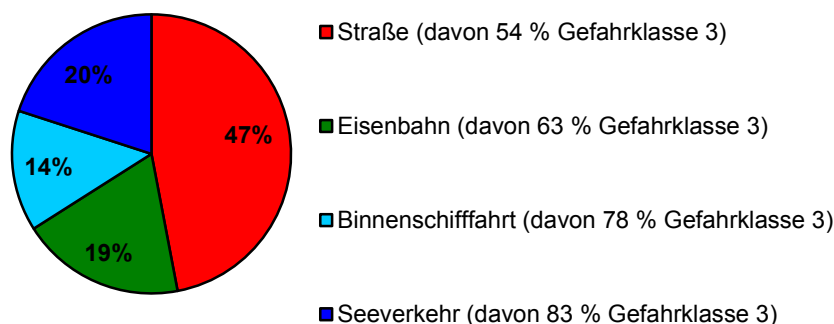


Abb. 32: Anteile der Verkehrsarten am Gesamtgefahrgutaufkommen 2009 (316.610.000 t) [23]

<sup>25</sup> Die Zahlenangaben sind stark gerundet.

<sup>26</sup> Im Binnenverkehr und grenzüberschreitenden Verkehr

<sup>27</sup> Straßengüterverkehr hier nur mit deutschen Fahrzeugen ohne Durchgangsverkehr!

	Gefahrguttransporte <sup>1)</sup> [1.000 t]	Veränderungen ggü. 2008 [%]	Anteil Gefahrklasse 3 an Transporten insges. je Verkehrsträger
<b>Seeverkehr</b>			
Insgesamt	62.528	- 14	
darunter Gefahrklasse 3	51.765	- 17	83 %
<b>Binnenschifffahrt</b>			
Insgesamt	45.257	- 9	
darunter Gefahrklasse 3	35.160	-11	78 %
<b>Eisenbahn</b>			
Insgesamt	61.020	+ 3,6	
darunter Gefahrklasse 3	38.538	+ 9,4	63 %
<b>Straße</b>			
Insgesamt <sup>2)</sup>	147.805	- 13,5	
darunter Gefahrklasse 3 <sup>3)</sup>	91.881	- 19,5	62 %
<b>Insgesamt</b>	<b>316.610</b>	<b>- 10</b>	
<b>Nur Gefahrklasse 3</b>	<b>217.334</b>	<b>- 13,6</b>	<b>67 %</b>

1) ohne Gefahrklasse 7

2) im Binnenverkehr und grenzüberschreitendem Verkehr

3) nur Straßengüterverkehr mit deutschen Fahrzeugen ohne Durchgangsverkehr

Tab. 23: Gefahrguttransporte nach Verkehrsträgern, 2009 [23]

## 5.6 Relative Unfallhäufigkeit - Straße

In den letzten Ausgaben dieses Berichts wurde in diesem Abschnitt am Beispiel des Verkehrsträgers Straße die relative Unfallhäufigkeit betrachtet. Daten zu den zurückgelegten Kilometern und die Anzahl der Fahrten beim Gefahrguttransport im innerdeutschen Verkehr lieferten die Veröffentlichungen des Kraftfahrtbundesamtes (Statistik über beförderte Gesamtmengen an Gefahrgut im Güterkraftverkehr).

Da die für die Jahre 2005 bis 2008 ermittelten Ergebnisse zur relativen Unfallhäufigkeit nur als sehr vage zu betrachten waren und über die Jahre auch nicht sehr schwankten, soll die Gegenüberstellung „Anzahl der Gefahrgutfahrten über bestimmte Kilometer in Zusammenhang mit erfassten Gefahrgutunfällen“ ab 2009 nicht weiter betrachtet werden.

Dennoch geben die bisherigen Ergebnisse einen Eindruck über die Größenordnung für die relative Unfallhäufigkeit auf der Straße in Zusammenhang mit Gefahrgut. Die relativen Unfallhäufigkeiten variieren über die bisher betrachteten Jahre 2005 bis 2008 in Anbetracht der großen Transportstrecken und der relativ geringen Anzahl an Unfällen nicht sehr:

	Anzahl der Gefahrgutfahrten	Zurückgelegte km	Gesamt Beförderungsmenge	Gefahrgutunfälle / Fahrt
2005	> 9 Mill.	820 Mill.	121 Mill. t	$6,8 \times 10^{-6}$
2006	> 9 Mill.	845 Mill.	127 Mill. t	$6,8 \times 10^{-6}$
2007	> 8 Mill.	788 Mill.	115 Mill. t	$8,3 \times 10^{-6}$
2008	> 9 Mill.	855 Mill.	127 Mill. t	$4,9 \times 10^{-6}$

Tab. 24: Straße: Übersicht über Anzahl der Gefahrgutfahrten, beförderte Gefahrgutmenge und dabei zurückgelegte km im innerdeutschen Verkehr in den Jahren 2005 bis 2008 (stark gerundete Zahlen, ausgewählte Ergebnisse) [5], [5a] bis [5c]

Die Werte aus den Jahren 2005 bis 2008 für das hohe Gesamtgefahrgutaufkommen auf der Straße (s. Tabelle 24) zeigen die große Bedeutung einer sicheren Gefahrgutbeförderung. Setzt man hierzu die vom Statistischen Bundesamt erfassten Gefahrgutunfälle auf der Straße ins Verhältnis, ergibt nur eine sehr kleine Häufigkeit an Unfällen beim Gesamttransport auf der Straße.

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 7.

## 5.7 Schadensausmaße bei Gefahrgutunfällen

In den Berichten der BAM zu den Unfallzahlen 2006 bis 2008 wurden Schadensausmaße bei Gefahrgutunfällen anhand von festgelegten Schadensindikatoren näher betrachtet. Für diese Betrachtung wurden im Wesentlichen Pressemeldungen über Gefahrgutunfälle, die

regelmäßig über die ZEMA<sup>28</sup>-Informationsstelle an die BAM verteilt werden, sowie Informationen aus Internetrecherchen ausgewertet.

Bei der Sammlung dieser Daten wurde deutlich, dass eine relativ große Dunkelziffer an Unfällen zu vermuten ist. Auch wurden bei vielen Unfallmeldungen oft keine oder kaum Angaben über Auslaufmenge und Unfallsausmaß sowie Grad der Verletzung bei Menschen gemacht. Somit kann die Auswertung von Unfällen hinsichtlich des Schadensausmaßes nicht aussagekräftig sein. Ein direkter Zusammenhang zwischen den erfassten Gefahrgutunfällen und dabei möglicherweise betroffenen sensiblen Unfallorten wie Wasserschutzgebiete (vgl. Abschnitt 4.3.5) konnte auf Grund fehlender Daten in der Regel nicht festgestellt werden. Die zusammengetragenen Daten der Jahre 2006 bis 2008 wären für eine Risikoanalyse (vgl. Abschnitt 5.6) unzureichend.

Aus diesen Gründen wird die Sammlung und Auswertung von Daten zu Schadensausmaße nicht fortgesetzt.

## **5.8 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 2009 betrachtet (Tabelle 25).

---

<sup>28</sup> Zentrale Melde und Auswertestelle für Ereignisse in verfahrenstechnischen Anlagen, Umweltbundesamt, Dessau

	Beförderte Gefahr- gutmenge <sup>1)</sup> [x 10 <sup>6</sup> kg] [23]	Freiges. Gefahrgut- menge [m <sup>3</sup> ] [7]	Verhältnis freiges. Vol. <sup>2)/</sup> Gesamttransportmenge [%]
<b>Insgesamt (Straße<sup>3)</sup>, Schiene, Binnen- und Seeschiff)</b>			
2009	316.610	176,4	5,6 x 10 <sup>-5</sup>
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>			
2009	147.805	12,2	8,2 x 10 <sup>-6</sup>
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>			
2009	61.020	80,0	1,3 x 10 <sup>-4</sup>
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>			
2009	107.785	84,2	7,8 x 10 <sup>-5</sup>
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) Im Binnenverkehr und grenzüberschreitender Verkehr

Tab. 25: Verhältnis Gefahrgutaufkommen / freigesetztes Volumen bei Gefahrgutunfällen (gerundete Werte) insgesamt und nach Verkehrsarten in den Jahren 2001 bis 2009

Nach den zugrunde gelegten Quellen wird in den Jahren 2001 bis 2009 im Durchschnitt 6,3 x 10<sup>-5</sup> % oder 0,00063 ‰ 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 Freisetzungsrate vorliegt als bei Straße und Schiene (Straße:  $4,8 \times 10^{-5} \%$ ; Schiene:  $6,0 \times 10^{-5} \%$ ; Schiff:  $8,4 \times 10^{-5} \%$ ). Dies ist begründet durch einzelne größere Unfälle in den Jahren 2004 und 2008.

Beim Verkehrsträger Straße, wo die meisten Gefahrgüter transportiert werden, wurde in den betrachteten 9 Jahren ein relativ gleichmäßiges Verhältnis von freigesetztem Volumen zu Gesamtgefahrgutmenge ermittelt ( $0,8 \times 10^{-5}$  bis  $7,1 \times 10^{-5} \%$ ). 2009 wurde der niedrigste Wert festgestellt. Bei den Verkehrsträgern Schiene und Schiff dagegen gibt es „Ausreißer-Jahre“ durch einzelne größere Unfälle (Schiene: 2002 und 2009; Schiff: 2004 und 2008), weshalb der Durchschnittswert über die betrachteten Jahre 2001 bis 2009 dort stark erhöht ist (s. o.). Abgesehen von diesen Jahren liegt die Freisetzungsrate bezogen auf die jeweils beförderte Gesamtgefahrgutmenge bei diesen Verkehrsträgern sonst generell niedriger.

## **6 Zusammenfassung der Ergebnisse**

### **6.1 Unfälle insgesamt (Anlagen und Beförderung)**

Im Jahr 2009 liegen in der Statistik des Statistischen Bundesamtes im Vergleich zu den Vorjahren vergleichbare Zahlen bei der Unfallhäufigkeit und den freigesetzten Volumina<sup>29</sup> vor. Sie sind nach wie vor hoch.

Auch in diesem Jahr wird besonders im Bereich der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ein großer Anteil am freigesetzten Gesamtvolumen festgestellt, was wieder auf hohe Freisetzungsmengen an Jauche, Gülle und Silagesickersaft (JGS) in Lageranlagen zurückzuführen ist. Positiv ist, dass sowohl beim Umgang als auch bei der Beförderung die nicht wieder gewonnenen Volumina an wassergefährdenden Stoffen vergleichsweise niedrig sind (außer in Schutzgebieten).

Die Anzahl der Unfälle mit JGS ist im Vergleich zu 2008 um 6 angestiegen, allerdings hat sich die bei diesen Unfällen freigesetzte Menge mehr als verdoppelt.

---

<sup>29</sup> Außer in 2008: da gab es außergewöhnlich hohe Werte bei den freigesetzten und nicht wieder gewonnenen Volumina ( $25.578 \text{ m}^3$  und  $23.108 \text{ m}^3$ ), s. [5c].

Insgesamt waren bei 88 % aller Unfälle Mineralölprodukte beteiligt. Die Anzahl der Unfälle mit Mineralölprodukten ist vergleichbar hoch wie 2008, die dabei freigesetzte Menge ist allerdings um etwa 30 % geringer als in 2008. Der Anteil an der Gesamtfreisetzungsmenge beträgt 12,5 %. Dieses Verhältnis ergibt sich, weil es sich bei etwa der Hälfte der erfassten Unfälle um Unfälle mit ausschließlich Betriebsstofftanks handelt, bei denen jeweils nur kleinere Mengen freigesetzt werden.

Die Statistik zeigt, dass im Jahr 2009 Wasserschutzgebiete sowie Heilquellenschutz-, Überschwemmungs-, überschwemmungsgefährdete und sonstige schutzwürdige Gebiete mit 902.600 Liter an nicht wieder gewonnenen wassergefährdenden Stoffen von den Unfällen sehr stark betroffen waren. In den Jahren 2004 bis 2008 bewegte sich der Wert zwischen 330.000 und 720.000 Liter.

Der Hauptanteil hierbei wurde wie auch in den Vorjahren durch Unfälle in Anlagen verursacht (95 %). Der JGS-Anteil an der nicht wieder gewonnenen Freisetzungsmenge in diesen Schutzgebieten liegt 2009 bei 95 %. Gegenüber den Vorjahren ist die nicht wieder gewonnene Freisetzungsmenge an JGS insgesamt stark erhöht, wovon eine große Menge an JGS in Wasserschutzgebieten verblieb (812.000 Liter).

## **6.2 Anlagen**

Die Untersuchung hat gezeigt, dass hohe Auslaufmengen bei Unfällen in Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen meist auf wenige, besonders gravierende Unfälle zurückzuführen sind. Hier sind wie in den Vorjahren die Lageranlagen für JGS besonders auffällig. So umfasst im Jahr 2009 das bei relativ wenigen Unfällen in JGS-Lageranlagen freigesetzte Volumen alleine 82 % des in diesem Jahr freigesetzten Gesamtvolumens bei Unfällen in Anlagen. Für die Vorjahre – außer 2008, s. [5c] - wurden ähnliche Verhältnisse festgestellt, allerdings mit unterschiedlich hohen Anteilen (2007: 94 %; 2006: 62 %; 2005: 78 %; 2004: 52 %).

Auffällig im positiven Sinne ist in 2009, dass die Wiedergewinnungsrate von ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen nach Unfällen im Vergleich zu den 8 Vorjahren am höchsten ist (67 %). Ausgenommen sind hier JGS-Anlagen in Schutzgebieten.

Eine Betrachtung der relativen Unfallhäufigkeit hat für das Jahr 2009 wie auch schon für 2004 bis 2008 ergeben, dass -gemessen an der Anlagenanzahl- bei Umschlag- und HBV-Anlagen die meisten Unfällen passieren.



Bei den Anlagen ist die Hauptunfallursache „Materialversagen“ (2008: „menschliches Fehlverhalten“). Sie hat vor Allem im Bereich der Lageranlagen zugenommen. In der Kategorie „Material“ stellen bei Anlagen nach wie vor das „Versagen von Schutzeinrichtungen“ und „Sonstige Materialursache“ (nicht näher definiert) wichtige Ursachenschwerpunkte dar (70 % innerhalb dieser Kategorie).

Die Zeitreihen über die Jahre 1998 bis 2005 sowie 2008 zeigen, dass bei Lager-, Abfüll- und Umschlaganlagen die Hauptunfallursache immer im Bereich „Verhalten“ – hier größtenteils „Bedienungsfehler“ - zu finden ist. Bei Lageranlagen wurde in 2006, 2007 sowie 2009 die Hauptunfallursache in der Kategorie „Material“ erfasst. Bei den HBV-Anlagen liegt in 2009 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. In 2009 ist sie sogar wieder relativ stark angestiegen. 2009 wurde bei HBV-Anlagen eine vergleichsweise hohe Auslaufmenge erfasst (hier der Großteil mit „WGK unbekannt“). Wieder ist hier eine geringe Wiedergewinnungsrate zu verzeichnen.

### **6.3 Beförderung**

Nach wie vor bewegt sich die Anzahl an Unfällen bei der Beförderung auf relativ hohem Niveau. Das hierbei freigesetzte Volumen ist im Vergleich zum Vorjahr geringer und bewegt sich in knapp unter dem Durchschnittsniveau der letzten 10 Jahre.

Die Wiedergewinnungsrate an freigesetzten Stoffen liegt mit 61 % in 2009 gegenüber den Vorjahren sehr viel höher (z. B. 2007: 43 %; 2008: 30 %). 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 ähnlich wie in 2008 und im Vergleich zu den Vorjahren größer.

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. Auch bei der Anzahl dieser Unfälle ist ab 2004 ein Anstieg zu verzeichnen.

Bei der Beförderung zeigt sich – wie auch schon 2008 - speziell bei Straßenfahrzeugen der höchste Anteil in der Ursachenkategorie „Verhalten“ (47 %). Innerhalb der Ursachenkategorie „Material“ (19 %) stellen bei Straßenfahrzeugen in 2005 bis 2009 „Mängel an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtung“ eine wichtige Unfallursache dar. In den Jahren 2004 bis 2009 dominiert bei Eisenbahnwagen der Anteil an der Ursachenkategorie „Material“. Der Schwerpunkt liegt in 2009 hier bei „Mängeln an Fahrzeug und Sicherheitseinrichtungen“ sowie bei „Sonstiges“.

Auch die Zeitreihen von 1998 bis 2009 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 bei allen Verkehrsträgern (Straße, Schiene, Schiff) sehr häufig Betriebsstofftanks betroffen sind.

Für das Jahr 2009 wurden 2 Unfälle an Rohrfernleitungen erfasst mit relativ hoher Freisetzungsmenge (120 m<sup>3</sup>). Sowohl die Freisetzungsmenge als auch der Volumenanteil der bei diesen Unfällen nicht wieder gewonnenen Stoffe ist höher als in 2008. Konkrete Informationen zu diesen Unfällen konnten nicht ermittelt werden.

## **6.4 Gefahrgut**

Im Jahr 2009 wurden in der Unfallstatistik nach UStatG weniger eindeutig identifizierte Gefahrgutunfälle erfasst als in den Jahren 1999 bis 2008. Die Menge an freigesetztem Gefahrgut ist im Vergleich zu den Vorjahren (außer 2004 und 2008) mit 347,8 m<sup>3</sup> allerdings sehr hoch. 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 wie auch schon 2008 die größten Freisetzungsmengen mit der Gefahrklasse 3 erfasst worden (7 Unfälle mit 84,1 m<sup>3</sup>). Beim Verkehrsträger Schiene wurde 2009 nur ein Gefahrgutunfall erfasst, dieser allerdings mit einer relativ großen Freisetzungsmenge an Gefahrgut der Gefahrklasse 3 (80 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 2009 zeigen, dass abgesehen von einzelnen Jahren die Verkehrsträger Schiene und Schiff generell geringere Freisetzungsraten bezogen auf die jeweils beförderte Gesamtgefahrgutmenge aufweisen als der Verkehrsträger Straße. Letzterer weist über die betrachteten 9 Jahre hier eine relativ gleichmäßige Verteilung auf.

## **7. 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. Es wird eher eine ungenügende Umsetzung dieser Anforderungen besonders in gravierenden Einzelfällen vermutet. Umgekehrt beweist die Statistik nach UStatG aber auch nicht, dass das Vorschriftensystem optimal ist. 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>30</sup> wurden die besonders gravierenden Unfallzahlen in Zusammenhang mit **JGS-Anlagen** herausgestellt. 2009 ist die dort erfasste Freisetzungsmenge wieder auffällig groß. 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 einigen 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>31</sup>.

DWA plant, die TRwS 792 „JGS-Anlagen“ noch 2014 zu veröffentlichen. Rahmenvorgaben der Bundes-Anlagenverordnung AwSV<sup>32</sup> müssen nicht mehr abgewartet werden, da -nach aktuellem Stand- JGS-Anlagen darin nicht geregelt werden. Es wird also grundsätzlich keine bundesweit einheitlichen technischen Anforderungen an JGS-Anlagen geben. Es steht den Bundesländern frei, ob sie in länderspezifischen Bestimmungen auf die TRwS 792 im Ganzen oder in Teilen hinweisen wollen.

Folgende Empfehlungen der letzten Berichte haben nach wie vor ihre Gültigkeit oder sind neu aufgenommen worden:

1. Harmonisierung bei der Anlagenerhebung
2. Erstellung von Leitfäden
3. Zugang zu Daten von Einzelunfällen
4. Analyse von Unfällen in Schutzgebieten
5. Biogasanlagen
6. Nutzung der Daten von Umweltstatistik- und Störfallrecht
7. Zentrale Sammlung von Unfalldaten bei Rohrfernleitungsanlagen
8. Sammlung von Unfalldaten im Gefahrgutbereich
9. Unfallerfassung beim Umschlag von Gefahrgütern / wassergefährdenden Stoffen

---

<sup>30</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).

<sup>31</sup> Mit der TRwS 792 "JGS-Anlagen" werden grundlegende technische und betriebliche Regelungen für die Errichtung und den Betrieb für JGS-Anlagen sowie die Fremdüberwachung vorgelegt. ([www.klaerwerk.info/DWA-Informationen/Mitarbeit-bei-der-DWA](http://www.klaerwerk.info/DWA-Informationen/Mitarbeit-bei-der-DWA))

<sup>32</sup> AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen): Entwurf 25. Februar 2014  
Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt voraussichtlich Winter 2014/2015

10. Datenerhebung durch BAG zu Unfallursachen beim Gefahrguttransport
11. Risikobewertung im Gefahrgutbereich.

1. Harmonisierung bei der Anlagenerhebung

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 [9] 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 auf. In dem Fachgespräch „10 Jahre amtliche Statistik über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – Bilanz und Ausblick“, das im Oktober 2011 im Statistischen Bundesamt stattfand, wurde über Ungenauigkeiten durch unterschiedliche Kriterien bei der Anlagenerhebung in den einzelnen Bundesländern diskutiert (s. Fußnote 5, S. 16). Hieraus ergibt sich folgende Empfehlung:

Da Unstimmigkeiten bei der Anlagenerhebung in den einzelnen Bundesländern vermutet werden, die eine Ungenauigkeit in der Gesamtstatistik zur Folge haben, sollte auf eine Harmonisierung der Erhebungskriterien hingewirkt werden (vgl. Fußnote 5). Zum Beispiel würde man mit einer weiteren Unterteilung in spezielle Anlagentypen bei der Anlagenerhebung (z. B. JGS-, Biogas-, HVA<sup>33</sup>-Anlagen, Tankstellen etc.) eine größere Aussagekraft bei der Interpretation der Daten in Zusammenhang mit der Auswertung der Unfallstatistik beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erhalten.

2. Erstellung von Leitfäden

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 von entsprechenden Gremien auf Bundes- oder Länderebene oder von Organisationen, wie z. B. das DWA, erarbeitet und veröffentlicht werden mit dem 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.

---

<sup>33</sup> Heißölverbraucheranlagen

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. 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 zu (schriftlichen) Bedienungsanweisungen und zur Kommunikation mit Betroffenen enthalten sein.

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 generell die sehr niedrige Wiedergewinnungsrate der freigesetzten Stoffe im Bereich der Anlagen (2009: 67 %; 2008 ohne JGS nur 3,5 %; 2007: 16,3 %), die trotz bereits bestehender technischer 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).

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 die „OECD Leitprinzipien für die Verhinderung, Bereitschaft für den Fall und Bekämpfung von Chemieunfällen“<sup>34</sup>.

---

<sup>34</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

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 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 arbeiten internationale Gremien an der Fortschreibung der internationalen Gefahrgutvorschriften. Eine darüber hinaus gehende Erarbeitung von technischen Empfehlungen für Beförderer scheint hier zunächst nicht sinnvoll.

### 3. Zugang zu Daten von Einzelunfällen

Um in dem Bereich des **Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen** konkrete Empfehlungen vorschlagen zu können (s. Nr. 2), 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 entsprechenden regelsetzenden Gremien als Erkenntnisquellen zur Verfügung stehen. Als Beispiel sei hier der größere Unfall 2008 in Thüringen genannt, zu dem Unfalldetails nicht veröffentlicht werden dürfen, die aber als allgemeine Erkenntnisquelle möglicherweise wichtig wären (s. [5c]: Abschnitt 4.2.4, S. 25).

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 2009 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.

#### 4. Analyse von Unfällen in Schutzgebieten

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 2009 im Vergleich zum Jahr 2003 jeweils ein Vielfaches an wassergefährdenden Stoffen in Schutzgebieten verblieben sind, da sie nicht wieder gewonnen werden konnten. Mit 902.600 Liter wurde im Jahr 2009 die größte Freisetzungsmenge in Schutzgebieten seit 1998 erfasst.

#### 5. Biogasanlagen

Es wird angeregt, Biogasanlagen separat zu erfassen, da unter Anderem die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) beim Bundesumweltministerium (BMUB) hier verstärkt Mängel festgestellt hat. Unfallstatistiken für diese Anlagen wären von Interesse. Festgestellte Mängel könnten dann z. B. mit Freisetzungsmengen korreliert werden.

#### 6. Nutzung der Daten von Umweltstatistik- und Störfallrecht

Auch nach der Störfall-Verordnung (Immissionsschutzrecht) [11] müssen Unfälle in Anlagen gemeldet und erfasst werden. Diese Meldungen werden bei der Zentralen Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) im Umweltbundesamt gesammelt und ausgewertet. Meldepflichtig nach Störfall-Verordnung sind Ereignisse, die von Betriebsbereichen, d. h. von Anlagen, die der Störfall-Verordnung unterliegen, ausgehen und die die Kriterien des Anhangs VI Teil 1 der Störfall-Verordnung erfüllen. Die Schwelle für die Meldepflicht ist im Vergleich zu der Unfallerhebung nach UStatG sehr hoch. Ziel dieser Auswertung ist die Verbesserung der Anlagensicherheit. Bei den meldepflichtigen Ereignissen nach der Störfall-Verordnung sind weitergehende Informationen über Ursache und Auswirkung des Ereignisses zu melden, als das z. B. in den Erhebungsbögen bei den Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen nach UStatG gefordert wird. Die Unterschiede der Unfallerfassung nach UStatG und im



Immissionsschutzrecht liegen klar in deren Zielsetzungen begründet. Dennoch sollte grundsätzlich überlegt werden, ob die Unterschiede zwischen beiden Rechtsbereichen nicht perspektivisch beseitigt werden sollten, um in beiden Rechtsbereichen die Erfassung und Auswertung zu verbessern und dadurch die gezielte Weiterentwicklung des Standes der Technik bzw. der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu fördern.

#### 7. Zentrale Sammlung von Unfalldaten bei Rohrfernleitungsanlagen

In den Statistiken zu den Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen des Statistischen Bundesamtes sind in den letzten Jahren immer wieder Unfälle in Zusammenhang mit Rohrfernleitungsanlagen registriert worden. Der Ausschuss für Rohrfernleitungen (AfR) des Bundesumweltministeriums konnte diese Unfälle wegen fehlender Informationen nie identifizieren und genauer analysieren.

Es ist auch nicht klar, ob die nach UStatG erfassten Unfälle an Rohrfernleitungsanlagen identisch sind mit denen, die nach § 7 RohrFLtgV (Rohrfernleitungsverordnung) an die zuständigen Behörden in den Bundesländern gemeldet wurden. Das wiederum liegt auch daran, dass selbst die Unfälle nach § 7 RohrFLtgV und deren Daten nicht bekannt gemacht werden.

Um hier mehr Transparenz zu schaffen, wäre die Entwicklung einer zentralen Unfalldatenbank speziell für Unfälle an Rohrfernleitungsanlagen zu begrüßen. Bisher werden Schadensmeldungen nach § 7 RohrFLtgV nicht an eine zentrale Stelle weitergeleitet, sondern sie dienen der jeweils zuständigen Behörde nur dazu, zu entscheiden, ob in einem konkreten Schadensfall eine Aktion ihrerseits notwendig ist oder nicht.

Eine zentrale Sammlung und Auswertung dieser Unfalldaten würde der Ermittlung von Handlungsbedarf zur Erhöhung der technischen Sicherheit dienen und dazu beitragen, den Stand der Technik in den Vorschriften sicher abzubilden. Auch könnten Statistiken erstellt werden, die das Unfallgeschehen an Rohrfernleitungen in Deutschland abbilden würden.

Eine entsprechende Anforderung sollte in der nächsten Novelle der RohrFLtgV berücksichtigt werden.

Noch effektiver wäre die zentrale Datensammlung und -auswertung von Unfällen, die nicht meldepflichtig sind, und von Beinahe-Unfällen. Dies müsste dann unter Regie der Betreiber von Rohrfernleitungsanlagen laufen.

## 8. Sammlung von Unfalldaten im Gefahrgutbereich

Unfalldaten sind für die Entwicklung von Bewertungskonzepten von Gefährdungspotenzialen entlang Transportwegen bzw. zur Bewertung von Risiken im Gefahrgutsektor (einschließlich Pipelines) von großer Bedeutung (s. auch Nr. 9). Von Interesse wären hier Einzelheiten (u. A. 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 seit 2010 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. 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 Zielrichtungen der Statistiken sowie 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 5.2). Das 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:

9. Unfallfassung beim Umschlag von Gefahrgütern / wassergefährdenden Stoffen

Der Bereich des Umschlags ist hinsichtlich der Unfallfassung und der späteren Datenauswertung aufgrund bestehender Rechtsgrundlagen nicht ganz eindeutig geregelt. Basierend auf § 62 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 Abs. 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 in Zusammenhang mit dem Merkmalsfeld „Umschlag“ auf ein möglicherweise beteiligtes Gefahrgut („Gefahrgut: ja / nein / unbekannt“) und eine entsprechende Darstellung in der jährlich veröffentlichten Statistik (z. B. (2009) „bei 41 Unfällen im Bereich des Umschlags waren x Gefahrgüter beteiligt“) weitere interessante Informationen für eine mögliche Risikobewertung der Beförderung von Gefahrgütern liefern.

10. Datenerhebung durch BAG zu Unfallursachen beim Gefahrguttransport

Ältere Statistiken des BAG enthalten Daten zu Gefahrgutunfällen und deren Ursachen (z. B. [24]). Bei der Veröffentlichung der Ursachen wird auf die Ursachenbereiche „Fehlverhalten 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 2009 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 (ADR/RID) 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. Bei der Durchführung von Risikoanalysen bietet sich die Festlegung von so genannten Leitstoffen an, die stellvertretend für häufig transportierte Stoffe mit jeweils vergleichbaren Eigenschaften stehen. 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. Das ermittelte Risiko (Häufigkeit verknüpft mit dem Schadensausmaß, vgl. Abschnitt 5.6) 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:

#### 11. Risikobewertung im Gefahrgutbereich

In einem vom BMVBS und BASt<sup>35</sup> initiierten Forschungsvorhaben zum Thema „Verfahren zur Kategorisierung von Straßentunneln gemäß ADR 2007“ [26] wurde ein Verfahren zur Überprüfung der Sicherheit und Zulässigkeit von Gefahrguttransporten durch Tunnel entwickelt. 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

---

<sup>35</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen

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. Fehlende oder ungenaue Daten zur Gefahrgutbeförderung in Deutschland stellen jedoch ein erhebliches Defizit bei der Durchführung von Risikobewertungen dar (vgl. Nr. 7). Weiterhin muss für die Durchführung von Risikobewertungen ein geeignetes Risikobewertungsverfahren vorliegen. In diesem Zusammenhang wurde von AGR untersucht, wie sich die internationale Herangehensweise in der Praxis gestaltet. Für diese Untersuchung wurde ein Fragebogen „zur Umsetzung des Kapitels 1.9 RID/ADR/ADN<sup>36</sup> bei Anwendern von Risikobewertungsverfahren im Bereich der Gefahrgutbeförderung“ entwickelt [30] und in internationalen Gefahrgut-Gremien verteilt. Aufgrund der nur geringen Anzahl an Rückläufen sowie die darunter größtenteils inhaltlich nicht sehr ausführlichen Beiträge konnten harmonisierte Kriterien für gemeinsame Regelungen zur Standardisierten Risikoanalyse noch nicht identifiziert werden.

Sowohl ein geeigneter Ansatz zur Risikobewertung im Gefahrgutbereich als auch eine verbesserte Gefahrgutdatenlage sollten dennoch weiter angestrebt werden. Die Europäische Kommission hat in diesem Zusammenhang 2013 eine Studie durchführen lassen und einen Workshop<sup>37</sup> initiiert, auf dem das Thema „Harmonisierte Risikoakzeptanzkriterien für den Gefahrguttransport“ diskutiert werden soll.

---

<sup>36</sup> Internationale Gefahrgutvorschriften Schiene / Straße / Binnenschifffahrt

<sup>37</sup> European Commission Workshop on "Harmonised Risk Acceptance Criteria for Transport of Dangerous Goods", BRUSSELS, 14<sup>th</sup> February 2014

## 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

[5c] Untersuchung der Statistik "Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen" des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2008 im Vergleich zu den Vorjahren; Berlin, März 2012; 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 5 Absatz 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

[7] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 19 / Reihe 2.3, Umwelt, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen 2009, 5. Mai 2011

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

- [9] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011, Umwelt – Erhebung der Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 2009 – Ergebnisbericht, 5. Mai 2011
- [10] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 9 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
- [11] 12. BImSchV, Störfall-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2005 (BGBl. I S. 1598), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3230)
- [12] Erhebung der Unfälle bei der Beförderung wassergefährdender Stoffe 2009, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2010, Tabellen 9B.8.1, 9B.8.2, 9B.9, 9B.10.1, 9B.10.2, 9B.10.3
- [13] ZEMA-Info (007-09): Gefahrgutunfall - Freisetzung von Treibstoff aus einem Tanklastwagen - A65 bei Landau (Rheinland-Pfalz), ZEMA-Info vom Umweltbundesamt
- [14] ZEMA-Info (041-09): Gefahrgutunfall - Freisetzung einer Flüssigkeit aus einem Gefahrguttransporter - B100/Halle (Sachsen-Anhalt), ZEMA-Info vom Umweltbundesamt
- [15] Eisenbahn-Bundesamt, Jahresbericht 2009/2010, September 2010, S. 39
- [16] Mindener Tageblatt, 17.7.2009, „Ätzende Natronlauge ausgelaufen“, [http://www.mt-online.de/lokales/regionales/3033968\\_Aetzende\\_Natronlauge\\_ausgelaufen.html](http://www.mt-online.de/lokales/regionales/3033968_Aetzende_Natronlauge_ausgelaufen.html)
- [17] Telefonische Information vom BMVBS, Januar 2009
- [18] Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle, Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr, 2009, 30. November 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
- [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://feuerwehr-wallersdorf.de/einsaetze\\_2009\\_frame.htm](http://feuerwehr-wallersdorf.de/einsaetze_2009_frame.htm)
- [22] Statistisches Bundesamt, Schienenverkehrsunfallstatistik, Juni 2005
- [23] Statistisches Bundesamt, DESTATIS, Fachserie 8 / Reihe 1.4, Verkehr, Gefahrguttransporte 2010, 06.11.2012; Gefahrguttransporte 2005, 21. Mai 2007
- [24] Kraftfahrt-Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr, Statistische Mitteilungen, Reihe 8 Kraftverkehr, Güterkraftverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Heft 12/2001
- [25] Umweltbundesamt, ZEMA-Info (125-09): Ergänzung | Gefahrgutunfall - Brand eines Tanklastzuges (Wasserstoff) - A4 bei Gummersbach (NRW)
- [26] „Verfahren zur Kategorisierung von Straßentunneln gemäß ADR 2007“, FE 86.0050/2008, März 2009; [www.bast.de](http://www.bast.de)
- [27] Kraftfahrt-Bundesamt, Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge, Güterbeförderungen, Versand und Empfang der Gebiete, Jahr 2009, August 2010, Internet: [www.kba.de](http://www.kba.de)

[28] Umweltbundesamt, ZEMA-Info (035-09): Freisetzung von Benzin aus einem Kesselwagen in einer Raffinerie - Schwedt (Brandenburg)

[29] <http://www.paz-online.de/Peiner-Land/Lokalnachrichten/Stadt-Peine/Chemikalie-tropft-aus-Kesselwagen>

[30] 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)

[31] [http://www.nwzonline.de/blaulicht/13-000-liter-guelle-laufen-bei-unfall-im-saterland-aus\\_a\\_1,0,476433978.html](http://www.nwzonline.de/blaulicht/13-000-liter-guelle-laufen-bei-unfall-im-saterland-aus_a_1,0,476433978.html)

[32] <http://www.augsburger-allgemeine.de/noerdlingen/Lehmingen-2000-Kubikmeter-Guelle-laufen-aus-id5195546.html>