

Dipl.-Volkswirtin Ingeborg Vorndran

# Unfallstatistik – Verkehrsmittel im Risikovergleich

*Über tragische Unfälle mit dem Bus, der Bahn oder dem Flugzeug wird in den Medien immer wieder berichtet. Schnell steht dabei im Blickpunkt des öffentlichen Interesses das Thema Verkehrssicherheit, vor allem die Frage nach dem Unfallrisiko der unterschiedlichen Verkehrsmittel. Diese Frage ist jedoch nicht so einfach zu beantworten. So ist das persönliche Risiko eines Menschen, in einem Verkehrsmittel verletzt oder getötet zu werden, nicht nur davon abhängig, wie viele Unfälle sich mit diesem Fahrzeug ereignen. Es spielt auch eine Rolle, wie häufig und wie lange ein Verkehrsmittel benutzt wird oder welche Strecken damit zurückgelegt werden.*

*Der vorliegende Beitrag gibt eine Übersicht über die vorhandenen Daten zu Verunglückten und Verkehrsleistungen der einzelnen Verkehrsträger. Dabei wird auf die Besonderheiten hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Daten hingewiesen und der Frage nachgegangen, inwieweit mit den vorhandenen Daten eine Grundlage für einen Risikovergleich der Verkehrsmittel gegeben ist.*

## Vorbemerkung

Bundesweite Statistiken über Unfälle und Verunglückte liegen für die Bereiche Straßen-, Schienen- und Luftverkehr vor, nicht jedoch für den Schiffsverkehr. Statistische Ergebnisse über Unfälle im Schiffsverkehr auf Binnenwasserstraßen wurden bis 1999 vom Statistischen Bundesamt zusammengestellt und veröffentlicht. Danach wurde die Statistik eingestellt. Inzwischen laufen wieder Vorbereitungen, eine bundesweite Datenbank über Unfälle sowohl auf Binnenwasserstraßen als auch im Seeverkehr aufzubauen. Im fol-

genden Beitrag werden Verkehrsmittel der übrigen Verkehrsträger Straße, Schiene und Luft betrachtet.

Die Sicherheit eines Verkehrsmittels lässt sich zum einen danach bestimmen, welche Schäden in einer Periode beim Betrieb der Fahrzeuge entstehen. Es kann aber unter Sicherheit auch ein spezielles Transportrisiko verstanden werden, nämlich die Möglichkeit für die Passagiere, beim Transport geschädigt zu werden. Während beim ersten Ansatz alle Schäden (auch Sachschäden) inbegriffen sind – beispielsweise auch die durch ein Fahrzeug verletzten Fußgänger –, zielt die zweite Fragestellung nur auf die Unfallfolgen ab, die sich auf den Reisenden beziehen. Mit dem Risiko von Reisenden, in einem Verkehrsmittel zu Schaden zu kommen, befasst sich dieser Beitrag. Deshalb werden für den Verkehrsträger Straße nicht alle Transportmittel, sondern nur der Personenkraftwagen (Pkw) als das meistgenutzte Personenbeförderungsmittel im motorisierten Individualverkehr und die Kraftomnibusse insgesamt als öffentliches Personentransportmittel einbezogen und mit anderen Verkehrsmitteln im Schienen- und Luftverkehr verglichen. Aus der Zielstellung ergibt sich auch, dass in diesem Beitrag nur Unfälle, bei denen Menschen verletzt oder getötet wurden, dargestellt werden. Reine Sachschadensunfälle sind hierin nicht enthalten.

Beim Erfassen der Unfalldaten gibt es methodische Unterschiede, insbesondere bei der Erhebung der Luftverkehrsunfälle. Deshalb wird zunächst ein Überblick darüber gegeben, wie die Unfälle erfasst werden und wie die wichtigsten Erhebungsmerkmale bei den einzelnen Verkehrsträgern abgegrenzt werden.

## Vergleichbarkeit der erfassten Unfallmerkmale in den Verkehrsbereichen

Unfälle im Straßenverkehr werden von der Polizei erfasst und die Unfallmeldungen an die Statistischen Ämter der Länder weitergeleitet, die dann die statistische Aufbereitung durchführen. In der Straßenverkehrsunfallstatistik enthalten sind alle Unfälle, die sich infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Wegen oder Plätzen ereignen und bei denen Menschen zu Schaden kommen oder Sachschaden entstanden ist. Es werden alle Unfälle gezählt, die sich auf deutschen Straßen ereignen, unabhängig davon, welche Nationalität der Unfallbeteiligte hat (Inlandsprinzip). Durch die Abgrenzung der zu erfassenden Unfälle im Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz auf „Unfälle im Fahrverkehr“ werden nur Verkehrsunfälle gezählt. Wird ein Unfall durch ein anderes Ereignis ausgelöst – beispielsweise durch einen Brand an Bord wie bei dem Busunglück auf der A 2 bei Hannover im November 2008, bei dem 20 Menschen ums Leben kamen –, handelt es sich demzufolge nicht um einen Verkehrsunfall. Auch Unfälle zwischen zu Fuß gehenden Personen oder solche beim Ein- und Aussteigen aus stehenden Fahrzeugen werden in der Statistik nicht nachgewiesen, da hier kein Zusammenhang zum Fahrverkehr besteht. Auskunftspflichtig für die Straßenverkehrsunfallstatistik ist die Polizei, somit sind nur die Unfälle enthalten, zu denen die Polizei gerufen wurde. Deshalb ist von einer gewissen Dunkelziffer, insbesondere bei Alleinunfällen oder weniger schweren Unfällen, auszugehen.

Bei den Verunglückten werden als Getötete alle Personen gezählt, die am Unfallort oder innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen sterben. Schwerverletzte sind alle Personen, die für mindestens 24 Stunden zur stationären Behandlung in einem Krankenhaus aufgenommen wurden. Alle Personen mit sonstigen Verletzungen gehen als Leichtverletzte in die Statistik ein.

Unfälle im Eisenbahn- oder Straßenbahnverkehr (hierzu gehört auch der Verkehr mit Stadt-, Hoch-, Schweb- und U-Bahnen) werden direkt vom Statistischen Bundesamt bei den Unternehmen, die Schieneninfrastruktur des öffentlichen Verkehrs in Deutschland betreiben, erhoben. Seit der Novellierung des Verkehrsstatistikgesetzes zum 1. Januar 2004 werden die statistisch zu erfassenden Merkmale über Unfälle und Verunglückte im Eisenbahnverkehr den Definitionen der Straßenverkehrsunfallstatistik entsprechend erfasst. Dies gilt auch für die Unfälle im Straßenbahnverkehr, die erst seit 2004 erhoben werden.

Durch diese Harmonisierung der Erhebungsmerkmale sind die Ergebnisse über Unfälle und Verunglückte im Straßen- und Schienenverkehr vergleichbar. Allerdings lassen sich Doppelzählungen dort, wo sich die Verkehrswege von Schiene und Straße kreuzen, zum Beispiel an schienengleichen Wegübergängen, nicht vermeiden. Die Zusammenstöße zwischen Straßenfahrzeugen und Schienenfahrzeugen werden sowohl in der Schienenverkehrsunfallstatistik als auch in der Straßenverkehrsunfallstatistik erfasst.

Unfälle in der Luftfahrt werden von der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung in Braunschweig statistisch aufbereitet und veröffentlicht. Sie schließen alle Luftfahrtunfälle ein, die sich in Deutschland während des Fluges oder des Starts beziehungsweise der Landung ereignen. Darin enthalten sind auch Unfälle von Luftfahrzeugen, die das Bundesgebiet überfliegen, ohne einen deutschen Flughafen anzufliegen. Im Unterschied zur Straßen- beziehungsweise Schienenverkehrsunfallstatistik werden in diese Statistik nicht nur die Verkehrsunfälle, sondern auch Unfälle beim Ein- und Aussteigen in das Flugzeug oder durch sonstige Ereignisse, wie beispielsweise Verletzte durch herabfallende Gepäckstücke, einbezogen. Dadurch sind die Unfallergebnisse mit denen des Straßen- und Schienenverkehrs nicht voll vergleichbar, das heißt die hier aufgezeigten Ergebnisse sind etwas überhöht.

Auch die Definition der Verletzten unterscheidet sich: Als schwere Verletzungen gelten bei Luftverkehrsunfällen solche, die einen Krankenhausaufenthalt von mindestens zwei Tagen innerhalb einer Woche nach dem Unfallereignis erfordern oder Verletzungen wie bestimmte Knochenbrüche, Risswunden, Verbrennungen und so weiter. Wegen dieser abweichenden Definition der Schwerverletzten sind auch die Leichtverletzten inhaltlich anders abgegrenzt. Auch ist bei den Leichtverletzten von einer gewissen Untererfassung auszugehen. Anders als bei der Straßenverkehrsunfallstatistik, bei der als „verletzt“ alle Verletzungen in die Statistik eingehen, werden bei den Unfällen in der Luftfahrt sehr leichte Verletzungen statistisch nicht erfasst.

## Unfallergebnisse der verschiedenen Verkehrsmittel

Tabelle 1 enthält die im Wesentlichen vergleichbaren Zahlen der Verunglückten in den einzelnen Verkehrsbereichen. Gemäß der Intention dieses Beitrags werden bei den Bussen, Eisen- und Straßenbahnen nur die verunglückten Fahrgäste dargestellt. Bei den Personenkraftwagen sind bei den Verunglückten alle Pkw-Insassen einbezogen, da hier mit Ausnahme der Taxis in der Regel keine gewerbliche Personenbeförderung stattfindet. Hier ist der Fahrer zugleich „Reisender“. Die Ergebnisse über die Verunglückten in der Luftfahrt werden in zwei Gruppen unterteilt: In der ersten Spalte werden die Verunglückten in der Luftfahrt in Deutschland insgesamt ausgewiesen. Hierin enthalten sind auch verletzte oder getötete Crew-Mitglieder, da diese in den Veröffentlichungen der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung nicht separat ausgewiesen werden. In der zweiten Spalte werden nur bei Unfällen in Flugzeugen mit einem Startgewicht über 5,7 Tonnen, die vorwiegend gewerblich betrieben werden, Verunglückte ausgewiesen. In Flugzeugen dieser Größenordnung werden nahezu alle Passagiere im gewerblichen Luftverkehr befördert. Damit die Ergebnisse über die Verunglückten und Getöteten in diesen Großflugzeugen mit denen der anderen öffentlichen Verkehrsmittel verglichen werden können, wurden für diesen Beitrag von der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung in Braunschweig Zahlen zur Verfügung gestellt, welche es ermöglichen, die Verunglückten ohne die Crew-Mitglieder darzustellen.

Tabelle 1: Verunglückte bei Unfällen mit Personenschaden nach Verkehrsmitteln

Jahr	Personenkraftwagen	Kraftomnibus	Eisenbahn <sup>1)</sup>	Straßenbahn <sup>2)</sup>	Luftfahrt	
					insgesamt <sup>3)</sup>	Flugzeug <sup>4)</sup>
Verunglückte Pkw-Insassen/Fahrgäste/Passagiere						
2005	250 114	4 805	297	951	132	3
2006	240 821	4 938	225	755	169	11
2007	244 377	4 818	195	581	187	57
2008	227 123	4 616	159	528	151	12
2009	223 508	4 792	200	531	149	19
Getötete Pkw-Insassen/Fahrgäste/Passagiere						
2005	2 833	6	7	7	32	1
2006	2 683	12	2	3	44	0
2007	2 625	19	3	2	30	0
2008	2 368	9	1	1	47	0
2009	2 110	9	3	0	40	0
Verletzte Pkw-Insassen/Fahrgäste/Passagiere						
2005	247 281	4 799	290	944	100	2
2006	238 138	4 926	223	752	125	11
2007	241 752	4 799	192	579	157	57
2008	224 755	4 607	158	527	104	12
2009	221 398	4 783	197	531	109	19

1) Einschließlich S-Bahnen. – 2) Einschließlich Stadt-, Hoch-, Schweb- und U-Bahnen. – 3) Angaben für die Luftfahrt insgesamt enthalten auch verunglückte Crew-Mitglieder. – 4) Startgewicht über 5,7 Tonnen.

Ein Vergleich der absoluten Zahlen für die einzelnen Verkehrsmittel zeigt, dass sich im Laufe eines Jahres die meisten Unfälle, bei denen Personen getötet oder verletzt wurden, mit Personenkraftwagen ereignen. Demgegenüber sind die Unfallzahlen der übrigen Verkehrsmittel relativ niedrig. Die wenigsten Unfälle und Verunglückten werden in der Luftfahrt gezählt. Dass Flugunfälle aber meist besonders tragische Unfallfolgen haben, zeigt sich daran, dass hierbei mehr Personen tödlich verletzt werden als bei den Unfällen von öffentlichen Verkehrsmitteln auf der Schiene oder der Straße. Betrachtet man nur die Getöteten in den Großflugzeugen, in denen die meisten Personen im Luftverkehr befördert werden, so ist festzustellen, dass nur im Jahr 2005 ein toter Passagier zu beklagen war; in den Jahren danach wurde kein Passagier mehr tödlich verletzt. Umgekehrt ist daraus zu schließen, dass die meisten Unfälle und Verunglückten mit relativ kleinen Flugzeugen unter 5,7 Tonnen Startgewicht sowie mit Hubschraubern, Reisemotorseglern, Segelflugzeugen, Freiballonen und sonstigen Luftfahrzeugen passieren.

## Bezugsgrößen für einen Unfallrisikovergleich

Die Gegenüberstellung der absoluten Zahlen über Unfälle und verunglückte Personen reicht nicht aus, um Aussagen zum Unfallrisiko der einzelnen Verkehrsmittel treffen zu können. Erst das Verhältnis von Unfällen und Verunglückten zu einer gemeinsamen Basiszahl (Häufigkeit der Nutzung) kann Aufschluss über das Risiko geben.

Mögliche Größen, um die Nutzung eines Fahrzeuges zu messen, sind der Fahrzeugbestand, die Zahl der in diesem Fahr-

zeug zugebrachten Stunden, die Zahl der damit beförderten Personen oder die Strecken, die damit zurückgelegt wurden. Eine weitere Größe zur Relativierung von Unfallzahlen, die sehr häufig verwendet wird, ist die Bevölkerungszahl. Diese ist als Bezugsgröße dann geeignet, wenn Gebietseinheiten oder Bevölkerungsgruppen miteinander verglichen werden sollen. Für einen Vergleich der Verkehrsmittel ist die Bevölkerungszahl nicht geeignet.

Der Fahrzeugbestand als Maßzahl für das Risiko eines Verkehrsmittels wird in den Veröffentlichungen der Straßenverkehrsunfallstatistik verwendet, um das Verunglückungsrisiko von motorisierten Zweirädern mit dem der Personenkraftwagen zu vergleichen. Das ist möglich, weil es sich hierbei um „verwandte“ Fahrzeuge handelt, was die Fahrzeugbesetzung angeht. Pkw sind durchschnittlich mit knapp 1,5 Personen<sup>1)</sup> besetzt, bei den Motorzweirädern liegt der Wert etwas niedriger, etwa bei 1,1. Busse, Eisenbahnen, Straßenbahnen und Flugzeuge sind dagegen Massentransportmittel, die eine wesentlich höhere Transportkapazität besitzen und deshalb auch einen wesentlich geringeren Bestand aufweisen. Bei Flugzeugen kommt noch hinzu, dass diese sehr stark im internationalen Verkehr eingesetzt werden und somit sicherlich ein größerer Teil der Personenbeförderung in Deutschland von ausländischen Flugzeugen getätigt wird, als dies bei den anderen Fahrzeugen der Fall ist. Somit ist es nicht adäquat, die Unfälle/Verunglückten im Flugverkehr dem Bestand an deutschen Luftfahrzeugen gegenüberzustellen. Aus diesen Gründen wird in diesem Beitrag auf die Messgröße „Bestand“ zur Berechnung von Risikokennziffern verzichtet.

Über die Zahl der Stunden (Verkehrsanwesenheitszeit) als Messgröße für das Unfallrisiko der Verkehrsträger liegen Angaben jeweils nur für den motorisierten Individualverkehr und den Öffentlichen Personenverkehr insgesamt, nicht jedoch getrennt nach den einzelnen Verkehrsmitteln vor.

Die Häufigkeit der Nutzung eines Verkehrsmittels kann auch über die Zahl der Fahrten/Flüge gemessen werden. Dies wäre besonders im Bereich der Luftfahrt eine geeignete Bezugsgröße, da Starts beziehungsweise Landungen seit jeher als die gefährlichste Phase eines Fluges gelten. Für Busse, Bahnen und Pkw sind jedoch keine offiziellen Angaben zur Zahl der Fahrten vorhanden, deshalb wird diese Messgröße für die folgenden Vergleiche nicht einbezogen.

Eine weitere Bezugsgröße, um Risikokennziffern zu bilden, ist die Zahl der Personen, die mit den jeweiligen Verkehrsmitteln befördert werden. Diese Zahl wird für Pkw vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (DIW Berlin)<sup>2)</sup> geschätzt und für die übrigen hier betrachteten Verkehrsmittel von den statistischen Ämtern erhoben. In der Luftverkehrstatistik werden nur die im gewerblichen Verkehr beförderten Personen auf allen Flughäfen erfasst. Statistisch nicht erfasst werden die transportierten Personen im privaten Luftverkehr.

1) Siehe infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH und Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. – Institut für Verkehrsforschung: „Mobilität in Deutschland 2008“, Bonn und Berlin 2010, Seite 90.

2) Siehe Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Herausgeber): „Verkehr in Zahlen“, Tabelle B2.

Für streckenbezogene Verkehrsleistungen zur Relativierung der Unfallzahlen stehen sowohl Angaben über die Fahrleistungen als auch über die Personenkilometer zur Verfügung. Die vorhandenen Angaben zu den Fahrleistungen von Personenkraftwagen und Bussen beziehen sich auf die in Deutschland zugelassenen Fahrzeuge und ihre Fahrleistungen einschließlich der im Ausland zurückgelegten Strecken (Inländerkonzept). Die Fahrleistungen des Schienen- und Luftverkehrs beziehen sich auf die mit in- und ausländischen Fahrzeugen im Inland gefahrenen beziehungsweise geflogenen Kilometer (Inlandskonzept). Letzteres entspricht dem Erhebungskonzept der Unfälle und Verunglückten, die hier gegenübergestellt werden. Die vorliegenden Fahrleistungen von Personenkraftwagen und Bussen können dennoch für die Berechnung von fahrleistungsbezogenen Risikokennziffern zugrunde gelegt werden, da üblicherweise davon ausgegangen wird, dass die Fahrleistungen nach dem Inländerkonzept in etwa denen nach dem Inlandskonzept entsprechen. Die Zahl der geflogenen Kilometer ermittelt das Statistische Bundesamt, jedoch nur für den gewerblichen Verkehr auf den 27 ausgewählten Flughäfen (ab 2010 sind es 26). In diesen Zahlen nicht enthalten sind die Überflüge über Deutschland, der gewerbliche Verkehr auf sonstigen Flughäfen sowie der nichtgewerbliche Verkehr.

Personenkilometer (Pkm) sind die gängigste Einheit zur Berechnung der Verkehrsleistung bei der Personenbeförderung. Es sind die zurückgelegten Kilometer multipliziert mit der Zahl der Reisenden. Angaben zu Personenkilometern liegen grundsätzlich für alle genannten Verkehrsmittel vor. Für die Angaben zu den Personenkilometern im Luftverkehr gelten die unter dem Abschnitt Fahrleistungen beschriebenen Einschränkungen.

### Kennziffern für das Unfallrisiko

Wie die vorstehenden Ausführungen gezeigt haben, sind die verfügbaren Daten insbesondere für die Verkehrsleistungen im Luftverkehr unvollständig, spiegeln also nicht den Gesamtverkehr wider. Durch die Zielsetzung dieses Beitrags, das Fahrgastrisiko der unterschiedlichen Verkehrsmittel zu vergleichen, können aber gewisse Annahmen getroffen werden, die einen Vergleich mit der Luftfahrt – wenn auch nur eingeschränkt – ermöglichen.

Gemäß den Ergebnissen der Luftverkehrsstatistik wurden fast alle (99,7 %) der 159,5 Millionen beförderten Personen

im gewerblichen Luftverkehr im Jahr 2009 in Flugzeugen mit einem Startgewicht über 5,7 Tonnen geflogen. 99,6 % des genannten Passagieraufkommens wurde auf den ausgewählten Flughäfen befördert. Da weiterhin angenommen werden kann, dass im nichtgewerblichen Luftverkehr im Vergleich zum gewerblichen Verkehr nur in sehr geringem Maße Personenbeförderung stattfindet, werden für die vergleichende Darstellung von Risikokennziffern der genannten Transportmittel für die Luftfahrt folgende Daten herangezogen: Für die Unfälle und Verunglückten werden nur die Ergebnisse der Flugzeuge mit einem Startgewicht über 5,7 Tonnen berücksichtigt. Für die Verkehrsleistungen werden die im Statistischen Bundesamt vorliegenden Angaben für den gewerblichen Verkehr verwendet. Die somit zu berechnenden Kennziffern dürften insgesamt besser geeignet sein, das Reiserisiko im Flugzeug mit dem in anderen Verkehrsmitteln zu vergleichen, wenngleich immer noch eine gewisse Untererfassung, insbesondere bei den Verkehrsleistungen (durch die Nichterfassung der Überflüge), besteht.

Einzelne tragische Unfälle, wie das Zugunglück von Eschede im Jahr 1998 oder der Zusammenstoß von zwei Flugzeugen über dem Bodensee im Jahr 2002 mit vielen Todesopfern führen dazu, dass das Todesrisiko für diese Verkehrsmittel im jeweiligen Jahr sprunghaft ansteigt und dann im nächsten Jahr wieder rapide abfällt. Um zu vermeiden, dass solche „Ausreißer“ in den Jahresergebnissen das Unfallrisiko zu stark beeinflussen, werden für die Berechnung der folgenden Risikokennziffern sowohl für die Unfalldaten als auch für die Verkehrsleistungen Mittelwerte aus den Ergebnissen der Jahre 2005 bis 2009 verwendet.

Aus den Ergebnissen zu den Unfallzahlen und Verkehrsleistungen können verschiedene Verhältniszahlen gebildet werden, die je nach Betrachtungsweise zu unterschiedlichen Aussagen führen können.

So kann beispielsweise die häufiger gestellte Frage, nach wie vielen Kilometern im Durchschnitt ein Fahrzeug in einen Unfall mit Personenschaden verwickelt wurde, folgendermaßen beantwortet werden: Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009 war eine Straßenbahn nach rund 225 000 Kilometern, ein Kraftomnibus nach rund 616 000 Kilometern in einen Unfall mit Personenschaden involviert. Ein Eisenbahnzug war in derselben Zeit nach 1,31 Millionen Zugkilometern an einem Unfall mit Personenschaden beteiligt. Ein Pkw-Fahrer war im Durchschnitt alle 1,46 Millionen Kilometer in einen Personenschadensunfall involviert. Luftfahrzeuge

Tabelle 2: Beteiligte und Verunglückte bei Unfällen mit Personenschaden, Fahrleistungen, beförderte Personen und Personenkilometer nach Verkehrsmitteln  
Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009

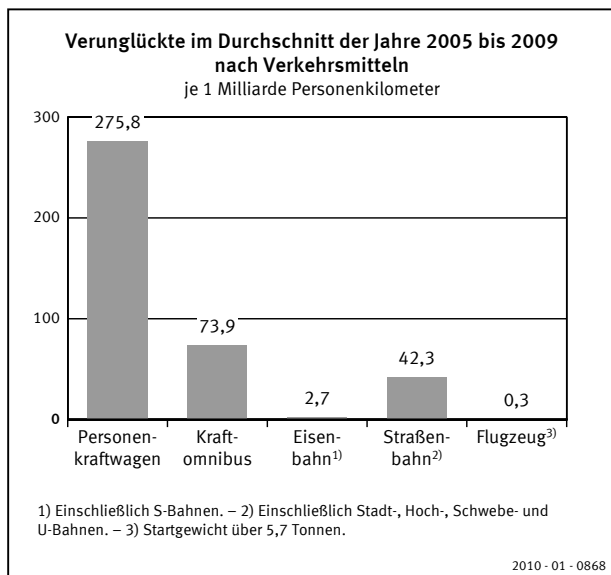
Gegenstand der Nachweisung	Einheit	Personenkraftwagen	Kraftomnibus	Eisenbahn <sup>1)</sup>	Straßenbahn <sup>2)</sup>	Flugzeug <sup>3)</sup>
Beteiligte .....	Anzahl	400 562	5 450	599	1 316	6
Verunglückte Fahrgäste/Insassen						
Getötete .....	Anzahl	2 524	11	3	3	0
Verletzte .....	Anzahl	234 665	4 783	212	667	20
Fahrleistung .....	Mrd. km	584,8	3,4	0,8	0,3	0,6
Beförderte Personen .....	Mill.	54 293	5 570	2 249	3 573	139
Personenkilometer .....	Mrd.	860,0	64,9	79,8	15,9	57,2

1) Einschließlich S-Bahnen. – 2) Einschließlich Stadt-, Hoch-, Schweb- und U-Bahnen. – 3) Startgewicht über 5,7 Tonnen.

legten nach den hier vorliegenden Ergebnissen rund 113 Millionen Flugkilometer über Deutschland zurück, ehe sie einen Unfall hatten. Der tatsächliche Wert für die Luftfahrt wäre sogar noch höher, könnten die insgesamt erbrachten Verkehrsleistungen einbezogen werden. Dies gilt auch für die folgenden Risikokennziffern. Zu den genannten Zahlen der Unfallbeteiligung ist anzumerken, dass sich diese auf alle Unfälle mit Personenschaden beziehen, das heißt auch auf solche, bei denen andere Personen außer den Fahrgästen zu Schaden kamen. Die vergleichsweise häufige Beteiligung von Straßenbahnen an Unfällen mit Personenschaden hängt auch damit zusammen, dass diese überwiegend innerorts fahren, wo das Unfallrisiko insgesamt höher ist als auf Außerortsstraßen.

Wird mit den Fahrleistungen eine andere Kennziffer gebildet, nämlich die Verunglücktenrate der Fahrgäste, das heißt die Zahl der Verunglückten bezogen auf die Kilometerleistungen, so ergibt sich eine analoge Reihenfolge. Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009 verunglückten 2 255 Straßenbahnfahrpassagiere je eine Milliarde Fahrzeugkilometer. Bei den Bussen waren es durchschnittlich 1 427, bei der Eisenbahn 274 Verunglückte je 1 Milliarde Fahrzeugkilometer. In Personenkraftwagen kamen 406 Insassen je 1 Milliarde Fahrzeugkilometer zu Schaden. Der relativ niedrige Wert ist bedingt durch die zugrundeliegende Messgröße. Den niedrigsten Wert hat allerdings auch hier die Luftfahrt mit 32 Verunglückten je 1 Milliarde Flugkilometer.

Schaubild 1



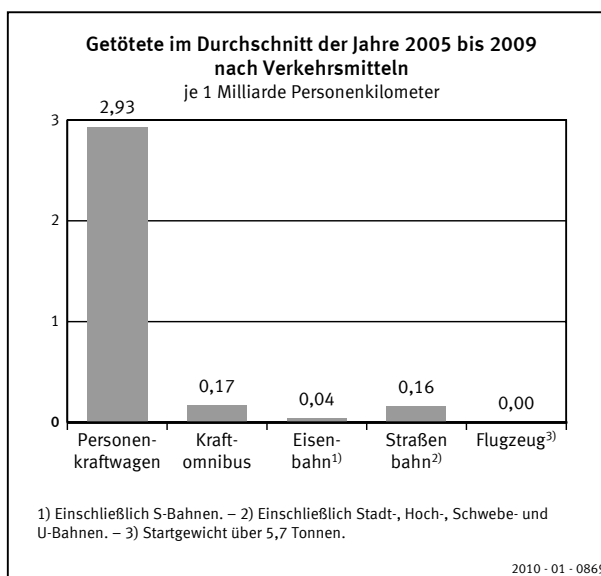
Bezieht man statt der Zahl der Verunglückten die der Getöteten auf die Fahrleistungen der jeweiligen Verkehrsmittel, so verändert sich das Bild: Das höchste fahrleistungsbezogene Tötungsrisiko hatte im Durchschnitt zwar wieder die Straßenbahn mit 8,8 Personen je eine Milliarde Fahrzeugkilometer. Das zweithöchste Risiko hatten mit dieser Kennziffer aber die Personenkraftwagen mit einem Wert von 4,3. Im Zug verloren durchschnittlich 4,1, im Bus 3,3 Reisende je eine Milliarde Fahrzeugkilometer ihr Leben. Bei den Flugpassagieren waren es durchschnittlich 0,3 Personen. Insgesamt ste-

hen bei dieser Risikokennziffer, die sich auf Fahrleistungen bezieht, die Verkehrsträger mit einem hohen Fahrzeugbestand und demzufolge höheren Fahrleistungen tendenziell besser da als Verkehrsmittel mit niedrigerem Fahrzeugbestand, aber vielleicht höherer Anzahl an Sitzplätzen.

Stellt man der Zahl der Verunglückten die Zahl der beförderten Personen als Bezugszahl für die Risikoberechnung gegenüber, so zeigt sich, dass die Eisenbahn mit 9,6 verunglückten Fahrgästen je 100 Millionen beförderter Personen die wenigsten Verunglückten im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2009 zu verzeichnen hatte. Den zweitniedrigsten Wert hatte die Luftfahrt mit 14,9 Verunglückten je 100 Millionen Fahrgäste, gefolgt von der Straßenbahn mit 18,8 Verunglückten. Wesentlich mehr Verunglückte bezogen auf je 100 Millionen beförderte Personen errechnen sich bei den Bussen mit einem Wert von 86. Das höchste Risiko aber hatten die Personenkraftwagen mit 437 Verunglückten. Werden nur die Getöteten auf die Zahl der beförderten Personen bezogen, so ist das Todesrisiko in der Straßenbahn am niedrigsten (0,07 Getötete je 100 Millionen Fahrgäste), am zweitniedrigsten in der Eisenbahn und in der Luftfahrt mit einem Wert von jeweils 0,14, danach kommt der Bus mit einem Wert von 0,20. Gemessen an der Zahl der beförderten Personen ist nicht nur das Risiko, in einem Pkw zu verunglücken, sondern auch das, in einem Pkw zu sterben, am höchsten (4,65). Wird diese Bezugsgröße angewendet, sind Verkehrsträger mit hohen Personenbeförderungszahlen im Vorteil. Dies wird am Beispiel der Luftfahrt offensichtlich: Obwohl in der gewerblichen Luftfahrt von 2005 bis 2009 nur ein Toter zu beklagen war, haben Flugzeuge im gewerblichen Personenverkehr – bedingt durch die im Vergleich zur Bahn niedrigere Zahl an beförderten Personen – das gleiche Tötungsrisiko wie die Bahn, für die in diesem Zeitraum insgesamt 16 getötete Fahrgäste gezählt wurden.

Die letzte Risikokennziffer, die hier gebildet werden soll, hat im Nenner die Personenkilometer, also eine Kombination aus Fahrleistungen und beförderten Personen. Werden die

Schaubild 2



verunglückten beziehungsweise ums Leben gekommenen Insassen/Fahrgäste zu den gefahrenen Personenkilometern in Beziehung gesetzt, ergibt sich beim Vergleich der Verkehrsmittel sowohl für das Verunglückungsrisiko als auch für das Todesrisiko die gleiche Reihenfolge. Am besten schneidet jeweils das Flugzeug mit einem Tötungsrisiko von 0,003 Getöteten (0,3 Verunglückten) je eine Milliarde Personenkilometer ab. Bei Eisenbahnfahrten liegt das Risiko im Schnitt bei 0,04 Getöteten oder 2,7 Verunglückten je eine Milliarde Personenkilometer. Für die Fahrt in Straßenbahnen errechnet sich bei den Getöteten ein Wert von 0,16, bei den Verunglückten einer von 42,3. In Bussen verunglückten je eine Milliarde Personenkilometer 73,9 Fahrgäste, davon 0,17 tödlich. Am höchsten waren erneut die Werte für die Personenkraftwagen. Je zurückgelegten Personenkilometer ist das Risiko, im Auto tödlich zu verunglücken, 16-mal höher als im Bus, 17-mal höher als in der Straßenbahn, 72-mal höher als in der Eisenbahn und 839-mal höher als im Flugzeug.

### Zusammenfassung

Um das Unfallrisiko unterschiedlicher Verkehrsmittel gegenüberstellen zu können, sollten idealerweise sowohl die Unfalldaten als auch die ins Verhältnis zu setzenden Messgrößen vergleichbar sein. Dieser Beitrag hat gezeigt, dass dies nur bedingt der Fall ist. Durch die unterschiedliche Abgrenzung der Erhebungsinhalte sowohl für die Unfälle als auch für die Verletzten sind die Ergebnisse für die Luftfahrt mit denen der anderen Verkehrsträger nicht voll vergleichbar. Auch haben die verschiedenen Beispiele der berechneten Risikokennziffern gezeigt, dass diese je nach Art der Messgröße zu unterschiedlichen Aussagen führen können.

Durch die hier getroffenen Annahmen, insbesondere für die Luftfahrt, und die Beschränkung auf ein spezielles Transportrisiko war es aber möglich, in etwa vergleichbare Maßzahlen zu bilden, die zumindest folgende Aussagen für die hier ausgewählten Verkehrsmittel im Vergleich zulassen:

Der Personenkilometer ist als Messgröße zur Relativierung des Unfallgeschehens unterschiedlicher Verkehrsmittel am besten geeignet. Durch die im Personenkilometer enthaltene Kombination der Verkehrsleistungen „gefährte Kilometer“ und „Anzahl der beförderten Personen“ werden die Verzerrungen, die sich beim Benutzen nur einer dieser Messgrößen ergeben würden, kompensiert.

Das Risiko, bei einem Verkehrsunfall tödlich zu verunglücken, ist mit Personenkraftwagen größer als mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Hauptgründe hierfür dürften die umfangreicheren Sicherheitsvorkehrungen in öffentlichen Verkehrsmitteln und ein größerer Ausschluss von menschlichem Versagen sein.

Die Angst vor dem Fliegen ist mit dem Unfallrisiko nicht zu begründen. Dennoch dürfte das Fliegen nicht immer eine Alternative zum Auto beziehungsweise zu den öffentlichen Verkehrsmitteln auf der Schiene oder der Straße darstellen. [uu](#)

## Auszug aus Wirtschaft und Statistik

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Schriftleitung: Roderich Egeler  
Präsident des Statistischen Bundesamtes  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Brigitte Reimann,  
65180 Wiesbaden  
Telefon: +49 (0) 6 11/75 2086

Internet: [www.destatis.de](http://www.destatis.de)

Ihr Kontakt zu uns: [www.destatis.de/kontakt](http://www.destatis.de/kontakt)

Statistischer Informationsservice

Telefon: +49 (0) 6 11/75 24 05

Telefax: +49 (0) 6 11/75 33 30

Vertriebspartner: HGV Hanseatische Gesellschaft für Verlagsservice mbH  
Servicecenter Fachverlage  
Postfach 11 64  
D-72125 Kusterdingen  
Telefon: +49 (0) 70 71/93 53 50  
Telefax: +49 (0) 70 71/93 53 35  
[destatis@s-f-g.com](mailto:destatis@s-f-g.com)  
[www.destatis.de/publikationen](http://www.destatis.de/publikationen)

Erscheinungsfolge: monatlich