

Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland

VON HERBERT BAUM UND THOMAS KRANZ, KÖLN

1. Einleitung

Die Folgen der Straßenverkehrsunfälle sind weitreichend und die reinen Anzahlen der Verunglückten und der Straßenverkehrsunfälle geben trotz einer differenzierten Erfassung von Schweregraden nicht wieder, wie die Folgen von Straßenverkehrsunfällen einzuordnen sind. Insbesondere für politische Entscheidungsprozesse im Rahmen einer systematischen Verkehrssicherheitsarbeit ist eine wertmäßige Einordnung der Unfallfolgen von großem Wert.

Die Verkehrspolitik nutzt in ökonomischen Analysen zur Entscheidungsunterstützung daher monetäre Wertansätze, welche sich auf die Folgen der Straßenverkehrsunfälle beziehen und deren Ausmaß widerspiegeln. Die hierfür notwendige Ermittlung der Wertansätze ist aufwendig und die resultierenden Werte werden daher über Jahre hinweg fortgeschrieben. Dabei ist die Gültigkeit der Werte stark von den wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen abhängig. Die letzte Ermittlung durch Straßenverkehrsunfälle verursachter Kosten wurde Mitte der 1990er Jahre durchgeführt. Seither haben sich die Rahmenbedingungen teilweise gravierend verändert. Zu nennen sind hier unter anderem die Kosten im Gesundheitssystem, die Einkommensverhältnisse der Bevölkerung und die damit verbundenen wirtschaftlichen Verluste durch Straßenverkehrsunfälle sowie der Wissensstand zur Bewertung der Unfallschäden. Das verstärkte gesellschaftliche Interesse am Thema Verkehrssicherheit im internationalen Raum führt zudem dazu, dass umfassender und detaillierter bewertet wird, was neue Erkenntnisse zur Ermittlung der Kosten bewirkt.

Angesichts dieser Entwicklungen und Veränderungen war es erforderlich, die Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland neu zu ermitteln. Diese Neuermittlung wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes der Bundesanstalt für Straßenwesen mit dem Ziel

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Herbert Baum
Institut für Verkehrswissenschaft
an der Universität zu Köln
Universitätsstraße 22
50923 Köln
e-mail: h.baum@uni-koeln.de

Dr. Thomas Kranz
Referat V6 – Fachzentrum Assest Management Straße
Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
Brüderstr. 53
51427 Bergisch Gladbach
e-mail: Kranzt@bast.de

Gekürzte Fassung des Forschungsvorhabens "Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland" für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen "Mensch und Sicherheit", Heft M208, Bergisch Gladbach 2010.

durchgeführt, sowohl die methodische Vorgehensweise als auch die Eingangsdaten den aktuellen Rahmenbedingungen anzupassen. Nach einem kurzen Überblick über die Unfallkostenkomponenten werden im Folgenden die Vorgehensweise und die wesentlichen Ergebnisse des Projektes dargestellt.¹

2. Ermittlung der Unfallkosten

2.1 Komponenten der Unfallkostenrechnung

Die Bewertung der Unfallkosten in Deutschland bezieht sich auf unterschiedliche Kostenkomponenten, welche die Kosten der Unfallfolgen abdecken. Generell wird hierbei zunächst nach der Schadensart differenziert. Personenschäden sind die Schäden, die dadurch entstehen, dass Personen bei Verkehrsunfällen verletzt oder getötet werden. Die Sachschäden resultieren hingegen daraus, dass Gegenstände (Sachen) durch Unfälle beschädigt oder zerstört werden.²

- Reproduktionskosten sind dabei die Kosten der Ressourcen, die zur Wiederherstellung des Zustandes vor dem Unfall eingesetzt werden. Dabei kann unterschieden werden zwischen den direkten Reproduktionskosten, die unmittelbar aus der Wiederherstellung resultieren (z. B. Fahrzeugreparaturen, medizinische und soziale Rehabilitation von Verunglückten), und den indirekten Reproduktionskosten. Die indirekten Reproduktionskosten entstehen aus der Wiederherstellung des Rechtsstandes vor dem Unfall (z. B. polizeiliche Abwicklung des Unfalls).
- Ressourcenausfallkosten hingegen sind Kosten durch entgangene Erträge. Diese entstehen, da produktive Ressourcen zerstört oder in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt werden und Unfälle somit die Produktionsmöglichkeiten der Volkswirtschaft reduzieren.
- Während sich die Ressourcenausfallkosten auf die Produktionsmöglichkeiten auf institutionalisierten Märkten beziehen, ist die außermärkliche Wertschöpfung eine ergänzende Kostenkomponente, die sich auf die Produktionsmöglichkeiten außerhalb dieser Märkte richtet. Die außermärkliche Wertschöpfung kann entsprechend durch Haushaltsproduktion und unbezahlte Arbeit sowie durch die Schattenwirtschaft zustande kommen. Bisher wurden diese Kosten nur bei den Personenschäden analysiert. Jedoch werden auch Fahrzeuge in der außermärklichen Produktion eingesetzt (z. B. Einkaufsfahrten, Materialtransporte vom Baumarkt). Deshalb wird diese Kostenkomponente auch bei den Sachschäden in der Bewertung aufgenommen.
- Eine Minderung der Leistungsfähigkeit von Personen und Verunglückten kann auch durch die soziale Belastung durch einen Unfall entstehen. Diese Belastung (z. B. durch

¹ Vgl. Baum et al. (2010).

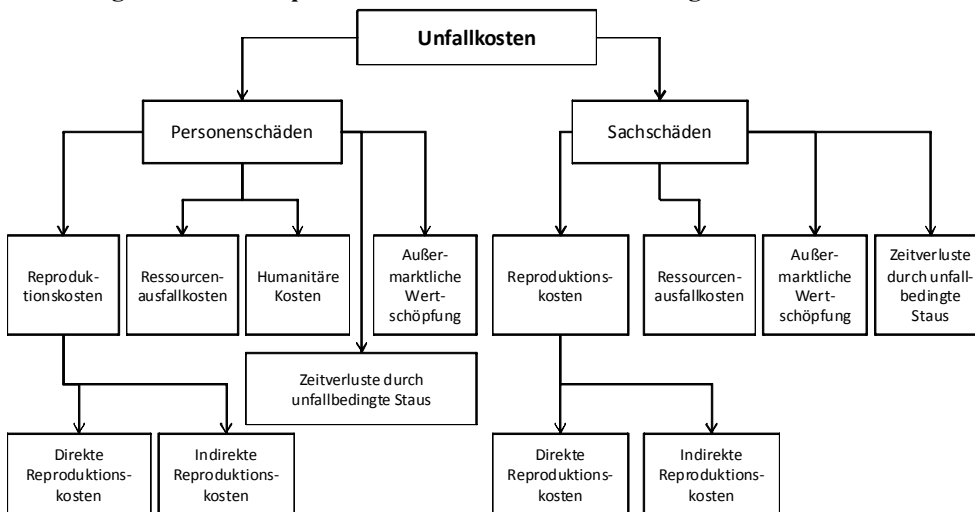
² Vgl. Krupp/Hundhausen (1984), Baum/Höhnscheid (1999), Baum et al. (2000) sowie Kranz (2010).

psychische Belastung oder die Umstellung der Lebensplanung) wird durch die Kostenkomponente der humanitären Kosten beschrieben.

- Zeitverluste durch unfallbedingte Staus entstehen ebenfalls dadurch, dass Ressourcen gebunden werden, da Fahrzeuge und Personen unproduktive Zeit im Stau verbringen.

Wie Abbildung 1 darstellt, wurden die beschriebenen Kostenkomponenten sowohl bei den Sach- als auch den Personenschäden untersucht. Lediglich die humanitären Kosten sind ausschließlich für die Personenschäden relevant, da die sozialen Folgen durch beschädigte Sachen als gering angenommen werden können.

Abbildung 1: Kostenkomponenten der Unfallkostenrechnung



Quelle: Kranz (2010).

Obwohl die Komponenten der Unfallkosten bei den Sach- und Personenschäden nahezu identisch sind, unterscheiden sich die Bestandteile und die Bewertungen teilweise erheblich. Die einzelnen Kostenkomponenten mussten daher, mit Ausnahme der indirekten Reproduktionskosten und der Staukosten, für die Personenschäden und die Sachschäden getrennt untersucht und berechnet werden.

2.2 Aktualisierung und Ergänzung der Unfallkostenrechnung

Eine aktuelle, differenzierte und im europäischen Raum vergleichbare Unfallkostenbewertung ist Voraussetzung für eine effiziente Verkehrssicherheitsarbeit. Gegenüber der analytisch-empirischen Überarbeitung in der Mitte der 1990er Jahre hat sich jedoch der Stand des Wissens zur Unfallkostenermittlung insgesamt weiterentwickelt. Dies betrifft

sowohl die Erfassungs- und Bewertungsmethodik als auch die tatsächlichen Sachverhalte in der Wiederherstellung und Produktion.

Zudem haben sich in Deutschland für die Unfallkostenrechnung wichtige Rahmenbedingungen geändert. Insbesondere die Agenda 2010 beinhaltet Reformaten des Sozialsystems, die sich auf die Unfallkosten auswirken. Beispielsweise wurden durch das Gesetz zur Modernisierung der Gesetzlichen Krankenversicherung bis dahin gewährte Leistungen aus dem Katalog der Gesetzlichen Krankenversicherung gestrichen. Auch wurde im Zuge der Rentenreform das Renteneintrittsalter für die Regelaltersrente von 65 auf 67 Jahre angehoben.

Daraus ergibt sich in folgender Hinsicht ein Aktualisierungsbedarf der Unfallkostenrechnung:³

- Sämtliche Kostenpositionen sind anhand von aktuellen Berechnungsverfahren vollkommen neu zu ermitteln.
- Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen wurden die Eingangsdaten der Unfallkostenrechnung neu erhoben. Die Erhebung der Eingangsdaten richtete sich dabei auf das Jahr 2005. Zum einen lagen offiziell fortgeschriebene Unfallkostenwerte der Bundesanstalt für Straßenwesen lediglich bis zum Jahr 2004 vor, zum anderen erhöht sich durch den zeitlichen Abstand der Erhebung zu diesem Untersuchungsjahr die Verfügbarkeit von Daten z.B. über Folgebehandlungen.
- Wie bereits dargestellt ließen die bisherigen Untersuchungen der Folgen von Straßenverkehrsunfällen außer Acht, dass Unfallereignisse ursächlich für Stauungen sein können. Die damit einhergehenden Zeitverluste wurden untersucht. Ziel der Aktualisierung der Unfallkosten war es dabei, die unfallbedingten Zeitverluste durch ein Ergänzungsmodell zur Unfallkostenrechnung abzuschätzen und diese mit geeigneten Kostensätzen zu bewerten.
- Die Berechnung der Unfallkosten ist nach Schwerekategorien differenziert. Zusätzlich zur Untersuchung der bisherigen Kategorien (Getötete, Schwerverletzte, Leichtverletzte) wurde eine neue Kategorie der Schwerstverletzten getrennt betrachtet. Grund hierfür war der Verdacht, dass der stetige Rückgang der Zahl der im Straßenverkehr Getöteten damit einhergeht, dass sich innerhalb der Klasse der Schwerverletzten der Anteil besonders gravierender Verletzungsmuster erhöht. Unter den „Schwerstverletzten“ sind deshalb Unfallopfer der Kategorie der Schwerverletzten einzuordnen, die durch den Unfall besonders schwerwiegende Verletzungsmuster davongetragen haben. Infolge dessen leiden sie mit hoher Wahrscheinlichkeit dauerhaft unter den Unfallfolgen. Um den An-

³ Vgl. Baum et al. (2010).

teil der Schwerstverletzten festzustellen, reicht die amtliche Straßenverkehrsunfallstatistik nicht aus.⁴ Es musste folglich auf gesonderte Datenquellen zurückgegriffen werden, um den Anteil der Schwerstverletzten zu schätzen. Zudem mussten Abgrenzungskriterien ermittelt werden, die eine Zuordnung der in der Kostenerhebung ausgewerteten Fälle zur Kategorie der Schwerstverletzten ermöglichten.

- In den europäischen Unfallstatistiken besteht das Problem, dass die Unfall- und Verletzungszahlen zu gering ausgewiesen werden, weil teilweise Unfälle und Verletzungen nicht erfasst werden. Eine Studie der ICF Consulting aus dem Jahre 2003 hat für die EU eine durchschnittliche Rate der Untererfassung von 30 Prozent ergeben.⁵ Aufgrund der gesetzlichen Regelungen war anzunehmen, dass in Deutschland bei Personenschäden kaum eine Untererfassung besteht. Bei den Sachschadensunfällen war jedoch bekannt, dass die gleiche Untererfassungsproblematik wie im internationalen Bereich vorliegt. Daher war zu untersuchen, in welchen Unfallkategorien eine Untererfassung besteht und wie sich diese auf die Kosten auswirkt. Hierbei wurde neben der Untererfassung der Sachschäden jedoch auch überprüft, ob es Hinweise für eine zu geringe Erfassung von Personenschäden gibt und wie sich diese gegebenenfalls auf die Kosten auswirkt.

2.3 Erhebung der Eingangsdaten

Neben allgemeinen statistischen Daten wurden die Eingangsdaten der Unfallkostenrechnung bei den institutionellen Unfallkostenträgern, also den Versicherern und ihren Dachverbänden, erhoben. Hierbei wurden bei den Unfallkostenträgern (Kraftfahrthaftpflichtversicherern, Krankenversicherern und der Gesetzlichen Unfallversicherung) stichprobenartige Auswertungen einzelner Schadensfälle durchgeführt. Außerdem haben mehrere Verbände und Versicherer für diese Untersuchung Sonderauswertungen ausgeführt. Diese umfassten beispielsweise den Anteil von Anwaltskosten im Falle eines Rechtsstreites. Die Eigenerhebung wurde von den in Tabelle 1 aufgeführten Versicherern unterstützt.

⁴ Vgl. Höhnscheid (2005) und Lefering (2007).

⁵ Vgl. ICF (2003).

Tabelle 1: Beteiligte Versicherer und Verbände

<ul style="list-style-type: none">– HUK-Coburg– Fahrlehrer Versicherung– DEVK– Itzehoer Versicherung– LVM– R+V Rechtsschutzversicherung– BKK VBU– Barmer Ersatzkasse– Unfallkasse Thüringen– Bayerische Gemeindeunfallversicherung– Landwirtschaftlicher Versicherungsverein Münster a.G. (LVM)– Kaufmännische Krankenkasse– Landesunfallkasse Bayern– Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)– Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Quelle: Baum et al. (2010).

Die im Rahmen der Eigenerhebung ermittelten Eingangsdaten flossen in die Berechnung der Reproduktionskosten und der Ressourcenausfallkosten ein. Hierzu zählten z. B. Angaben über die Behandlungskosten oder die Behandlungsdauer. Andere Erhebungsdaten, wie z. B. das Geschlecht der Unfallopfer, wurden erhoben, um die Repräsentativität der Erhebung sicherzustellen.

Die Daten der Versicherer wichen hinsichtlich der Verfügbarkeit voneinander ab. Es konnten deshalb grundsätzlich nicht alle Daten bei jedem Versicherer erhoben werden. Unfalldatensätze, die keine Kostenangaben enthielten, wurden in der Erhebung nicht berücksichtigt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Struktur des Erhebungsprogramms.

Tabelle 2: Erhebungsprogramm der Unfallkostenrechnung

Erhebungsgrößen Personenschäden	Erhebungsgrößen Sachschäden
Institution	
Verletzungsschwere	Unfallschwere
Unfallzeitpunkt	
Ortslage des Unfalls	
Geschlecht des Unfallopfers	Anzahl und Art der Fahrzeuge
Geburtsjahr des Unfallopfers	Ist die polizeiliche Unfallaufnahme erfolgt?
Dauer Arbeitsunfähigkeit	Unfallkategorie
Dauer stationäre Behandlung	Reparatur- oder Wiederbeschaffungskosten
Kosten der stationären Behandlung	Wertminderung
Krankentransportkosten	Restwert
Kosten der ambulanten Behandlung	sonstige Sachschadenskosten
Kosten der Nachbehandlung	sonstige adäquat kausale Sachschadenskosten
Hilfsmittelkosten	Dauer des Nutzungsausfalls
Kosten für Fördermaßnahmen (berufliche Rehabilitation)	
Dauer der Rehabilitation	
Kosten der Rehabilitation	
Dauer stationäre Behandlung	
Grad der Minderung der Erwerbsfähigkeit	
Dauer der Minderung der Erwerbsfähigkeit	
Kosten der Pflegemaßnahmen	
Grad der Pflegebedürftigkeit	
Kosten für Leichenschau, Überführung und Bestattung	

Quelle: Kranz (2010).

Die Eigenerhebung lieferte die Informationsbasis für die Eingangsdaten der Unfallkostenrechnung. Insgesamt wurden im Bereich der Personenschäden annähernd 9.000 Schadensfälle in der Eigenerhebung ausgewertet. Die Auswertung wurde teils durch manuelle Auswertung einzelner Akten, teils mittels verfügbarer EDV-Systeme durchgeführt. Die Sonderauswertung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) umfasste über 184.000 Personenschäden und wurde EDV basiert durchgeführt. Sowohl die Eigenerhebung als auch die Sonderauswertung richteten sich auf die in Tabelle 2 aufgeführten Angaben zu den Kosten und der Dauer der medizinischen Behandlung und Arbeitsunfähigkeit. Bei den Kraftfahrthaftpflichtversicherern wurden zusätzlich Daten zu Bestattungskosten und zum

Unfallhergang gesammelt. In der Eigenauswertung nicht enthalten waren Daten zur Minderung der Erwerbsfähigkeit. Diese wurden getrennt durch eine Sonderauswertung der DGUV erhoben. Die Sachschadensstichprobe erfolgte ausschließlich bei den Kraftfahrt-haftpflichtversicherern durch die manuelle Auswertung einzelner Fallakten.

Die Repräsentativität der Erhebung ist angesichts des Stichprobenumfangs als gesichert anzusehen. Der Stichprobenumfang richtete sich nach dem angestrebten statistischen Sicherheitsniveau. Der optimale Stichprobenumfang bei gegebenem Stichprobenfehler und statistischer Sicherheit lässt sich wie folgt bestimmen:⁶

$$n = \frac{1}{\frac{e^2}{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)} + \frac{1}{N}}$$

Mit

e	=	Stichprobenfehler
z	=	standardisierte Abweichung
p	=	prozentuale Aufteilung der Fälle nach dem Schweregrad
N	=	Grundgesamtheit

Den optimalen Stichprobenumfang in Abhängigkeit des Erhebungsfehlers geben die Tabelle 3 und Tabelle 5 wieder. Bei der Berechnung wird von einer statistischen Sicherheit von 95 Prozent und zugrunde gelegter Normalverteilung der Stichprobe ausgegangen. D. h., dass bei einem Stichprobenfehler von 2 Prozent mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent das Ergebnis der Stichprobe nicht mehr als 2 Prozent von den Werten der Grundgesamtheit abweicht.

Wie aus Tabelle 3 und Tabelle 4 zu entnehmen ist, liegt bei den Personenschäden der Stichprobenfehler mit 95-prozentiger Sicherheit für alle Schweregrade bei unter zwei Prozent. Eine weitergehende Verringerung des Stichprobenfehlers hätte eine überproportionale Erhöhung des Stichprobenumfangs erfordert.

⁶ Vgl. Roth (1984) und Bortz (1993).

Tabelle 3: Erforderlicher Stichprobenumfang für Stichprobenfehler e bei Personenschäden

e	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
1%	463	5.486	5.777
2%	116	1.384	1.459
5%	19	222	234
Grundgesamtheit	5.361	76.952	356.491

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle 4: Tatsächlicher Stichprobenumfang der Eigenerhebung und der Sonderauswertung

	Stichprobenumfang der Eigenerhebung	Stichprobenumfang der Sonderauswertung
Getötete	144	681
Schwerverletzte	2.272	20.686
Leichtverletzte	7.053	163.174

Quelle: Baum et al. (2010).

Für die Sachschäden liegt der Stichprobenfehler bei über 5 Prozent bei Unfällen mit Getöteten, bei über 7 Prozent bei Unfällen mit Leichtverletzten und bei 11 Prozent bei Unfällen mit Schwerverletzten. Eine weitere Verringerung des Stichprobenfehlers war durch die geringen Selektionsmöglichkeiten nach den Schweregraden bei den Kraftfahrthaftpflichtversicherern nicht möglich. Sowohl bei den Sach- als auch den Personenschäden sind jedoch valide Aussagen über die Kosten durch Straßenverkehrsunfälle möglich. Die Berechnung der Sachschadenskosten basiert außerdem auf den Daten der polizeilichen Sachschadensschätzung, sodass durch die Erhebung eine Fundierung der Berechnung vorgenommen werden kann, welche auf Grundlage der polizeilichen Sachschadensschätzung vorgenommen wird.

Tabelle 5: Erforderlicher Stichprobenumfang für Stichprobenfehler e bei Sachschadensunfällen

e	Schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden	Sonstige Sachschadensunfälle	Unfälle mit Personenschaden
1%	1.629	5.985	4.870
2%	407	1.499	1.219
5%	65	240	195
Grundgesamtheit	100.073	1.817.300	336.619

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle 6: Erforderlicher Stichprobenumfang der Eigenerhebung für Stichprobenfehler e bei Unfällen mit Sach- und Personenschaden

e	Unfälle mit Getöteten	Unfälle mit Schwerverletzten	Unfälle mit Leichtverletzten
2%	140	1.518	1.601
5%	22	244	257
7%	11	124	131
11%	5	50	53

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle 7: Tatsächlicher Stichprobenumfang der Eigenerhebung bei der Ermittlung der Sachschäden

	Stichprobenumfang
Unfall mit Getöteten	103
Unfall mit Schwerverletzten	52
Unfall mit Leichtverletzten	157
Schwerwiegender Unfall mit nur Sachschaden	164
Sonstiger Sachschadensunfall	310

Quelle: Baum et al. (2010).

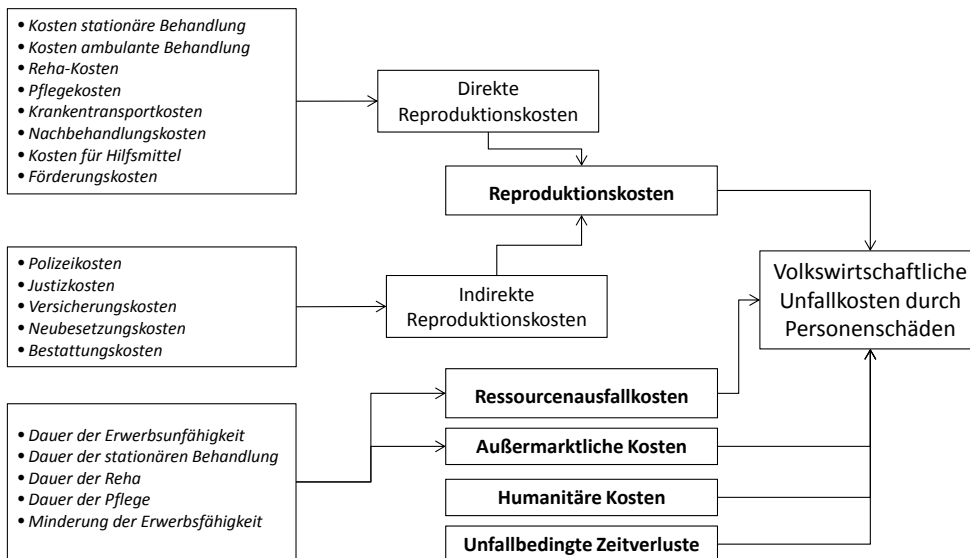
Die Sonderauswertung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, im Zuge der Neuberechnung der Unfallkosten, umfasste neben den Daten über die medizinische Behandlung auch Informationen über dauerhafte Minderungen der Erwerbsfähigkeit. Es wurden dabei die kompletten MdE Fälle der Gewerblichen Berufsgenossenschaften der

letzten Jahre 2004 bis 2007 ausgewertet. Insgesamt sind dies über 11.890 Fälle. Auch die Repräsentativität der Sonderauswertung kann somit als gesichert gesehen werden.⁷

2.4. Ermittlung der Personenschadenskosten

Die Kosten der Personenschäden entstehen in Verbindung mit den Verletzungen oder dem Tod der Verunglückten. Wie in Abbildung 2 dargestellt, entstehen die Reproduktionskosten vor allem durch die medizinische Behandlung, die Ressourcenausfallkosten und Verluste an außermärklicher Wertschöpfung durch Ausfallzeiten. Bei den indirekten Reproduktionskosten hingegen erstreckt sich die Wiederherstellung des Rechtsstandes vor dem Unfall auf sehr unterschiedliche Bereiche. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die einzelnen Bestandteile und Eingangsgrößen der Personenschadenskostenrechnung.

Abbildung 2: Volkswirtschaftliche Kosten durch Personenschäden



Quelle: Kranz (2010).

Für die Ermittlung der Kosten der einzelne Kostenkomponenten wurden Berechnungsmodelle entwickelt, auf Basis derer eine Kostenschätzung vorgenommen werden konnte:

2.4.1 Direkte Reproduktionskosten

Die Berechnung der direkten Reproduktionskosten baut vollständig auf den erhobenen Unfallkostendaten der Versicherungswirtschaft auf. Hierbei wurde wegen deutlicher

⁷ Vgl. Baum et al. (2010).

Regulierungsunterschiede zwischen der Krankenversicherung und der Gesetzlichen Unfallversicherung ein gewichtetes Mittel aus den Erhebungsdaten beider Versicherungen gebildet. Hierfür wurden als Gewichtungsfaktoren die Anteile der Schadensfälle für beide Versicherungen bestimmt.

2.4.2 Indirekte Reproduktionskosten

Die Berechnung der indirekten Reproduktionskosten basiert teilweise auf Daten offizieller Statistiken, wie z. B. die Rechtspflegestatistik des Statistischen Bundesamtes. Partiiell wurden jedoch auch hier weitergehende Daten erhoben. Insbesondere waren für die Berechnung der Polizeikosten Daten der Landesinnenministerien über den polizeilichen Bearbeitungsaufwand von Straßenverkehrsunfällen notwendig. Weiterhin wurden Angaben von Branchenverbänden (Verwaltungskosten der Versicherungen sowie Bestattungskosten) und Studienergebnisse aus anderen Forschungsbereichen verwendet (Höhe der Neubesetzungskosten frei gewordener Arbeitsplätze⁸).

2.4.3 Ressourcenausfallkosten

Bei der Ressourcenausfallkostenrechnung wurde bewertet, wie viel potenzielle Wertschöpfung der Gesellschaft durch die Verletzungen oder den Tod der Verunglückten verloren geht. Auf Grundlage der erhobenen Daten über die medizinische Behandlungsdauer und die Minderung der Erwerbsfähigkeit sowie die Kenntnisse über die Altersstruktur der Verunglückten wurden die Ausfallzeiten der Verunglückten berechnet. Aufgrund der anteilmäßig großen Bedeutung der Kostenkomponente wurde eine detaillierte Ausfallzeitermittlung durchgeführt. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu früheren Unfallkostenrechnungen in Deutschland, bei denen die Ausfallzeiten als einfache Differenz zwischen dem Alter des Verunglückten und dem Renteneintrittsalter berechnet wurden. Die detaillierte Methodik berücksichtigt das ansteigende Renteneintrittsalter sowie die alters- und geschlechtsspezifische Wahrscheinlichkeit, dass ein Verunglückter in den unterschiedlichen Lebensphasen der Volkswirtschaft überhaupt als Erwerbsperson zur Verfügung gestanden hätte.⁹

Die monetäre Bewertung der ermittelten Ausfallzeiten wurde mit Hilfe einer aktuellen Cobb-Douglas-Produktionsfunktion der Deutschen Bundesbank vorgenommen.¹⁰

⁸ Vgl. hierzu BMFSFJ (2005).

⁹ Vgl. Kranz (2010).

¹⁰ Vgl. Deutsche Bundesbank (2003).

$$\Delta \ln Y = \Delta \ln A + \alpha \cdot \Delta \ln L + (1 + \alpha) \cdot \Delta \ln K$$

Mit:

- $\Delta \ln Y$ = Veränderungsrate des potenziellen Bruttoinlandsproduktes
- $\Delta \ln A$ = Veränderung der totalen Faktorproduktivität (technischer Fortschritt)
- $\Delta \ln L$ = Veränderungsrate des Produktionsfaktors Arbeit
- $\Delta \ln K$ = Veränderungsrate des Produktionsfaktors Kapital
- α = Faktorelastizität des Produktionsfaktors Arbeit (Einkommensanteil des Produktionsfaktors)

Durch die Funktion lässt sich eine relative Änderung des potenziellen Bruttoinlandsproduktes durch die Änderung der Produktionsfaktoren ermitteln. Ausfallzeiten von Verunglückten werden hierbei als Minderung des Produktionsfaktors Arbeit interpretiert. Um mit der ermittelten relativen Änderung des Produktionspotenzials die absoluten Ressourcenausfallkosten zu errechnen, wurde die relative Änderung ins Verhältnis zu aktuellen Produktionspotenzialschätzungen des Sachverständigenrates zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Lage gesetzt.¹¹

2.4.4 Außermarktliche Wertschöpfung

Während die Ressourcenausfallkosten die Produktivitätsverluste auf Institutionalisierten Märkten bewerten, zielt die Kostenkomponente der Außermarktlichen Wertschöpfung auf die Wertschöpfung ab, die in der Schattenwirtschaft, der Haushaltsproduktion und der unbezahlten Arbeit erwirtschaftet wird. Bei der schattenwirtschaftlichen Wertschöpfung (Schwarzarbeit) wurde mit einem einfachen Aufschlag auf die Ressourcenausfallkosten gerechnet. Zur Bestimmung des Aufschlags wurde hierbei auf aktuelle Studien zum Umfang der Schwarzarbeit in Deutschland zurückgegriffen. Der Aufschlag auf die Ressourcenausfallkosten beträgt demnach 15,4 Prozent.¹²

Bei der Hausarbeit und der unbezahlten Arbeit wurden, ebenso wie in der Bewertung der Ressourcenausfallkosten, Ausfallzeiten der Verunglückten errechnet und bewertet. Als monetärer Wertansatz diente der durchschnittliche Wert der Tätigkeiten außerhalb institutionalisierter Märkte, welcher im Rahmen der Zeitbudgeterhebung des Statistischen Bundesamtes ermittelt wurde.¹³ Die errechneten Ausfallzeiten wurden bei Männern mit 8.464,57 Euro und bei Frauen mit 12.703,40 Euro pro Jahr bewertet.¹⁴

¹¹ Vgl. Sachverständigenrat (2007).

¹² Vgl. Ernste/Schneider (2006).

¹³ Vgl. Schäfer (2004).

¹⁴ Baum et al. (2010).

2.4.5 Humanitäre Kosten

Humanitäre Folgen von Straßenverkehrsunfällen umfassen z. B. Schmerz, Leid, Trauer, die psychische Belastung, ein Verlust an Lebensqualität, eine Umstellung der Lebensplanung, eine verringerte Belastbarkeit. Diese Folgen sind in den sonstigen Kostenkomponenten nicht erfasst. Daher umfasst die Kostenkomponente der humanitären Kosten die Ressourcenausfälle durch humanitäre Folgen von Straßenverkehrsunfällen. Die Ermittlung der humanitären Kosten baut auf einer Auswertung von Schmerzensgeldurteilen auf. Insgesamt basiert die Bewertung auf 705 Gerichtsurteilen.

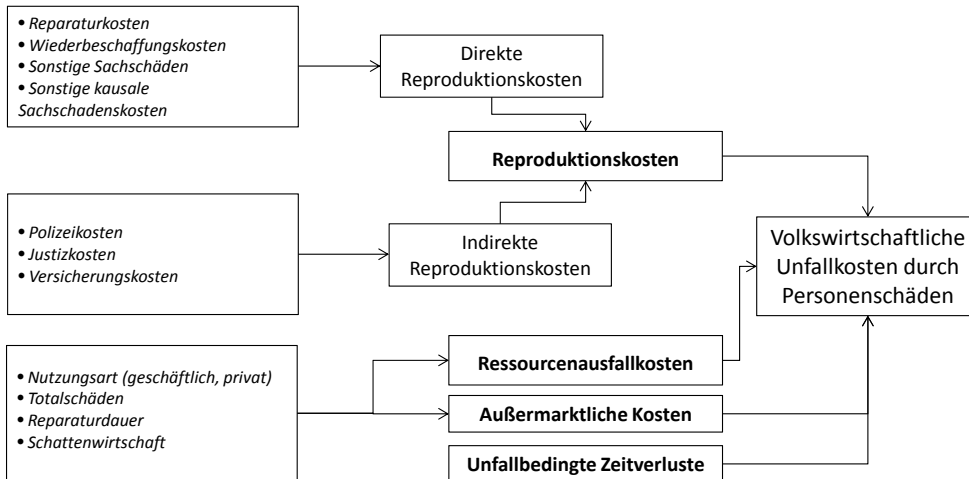
Die Kostenkomponente der humanitären Kosten umfasst aufgrund der reinen Schadenskostenorientierung der Unfallkostenrechnung ausschließlich solche Bestandteile, welche mit einem physischen Ressourcenverzehr verbunden sind. Die in internationalen Unfallkostenrechnungen verbreitete Berechnung eines intangiblen Risikowertes wurde in der Unfallkostenberechnung daher nicht vorgenommen. Jedoch wurde zu Vergleichszwecken eine Abschätzung des Risikowertes auf Grundlage eines angepassten europäischen Durchschnittswertes vorgenommen.¹⁵ Die Berücksichtigung des Risikowertes würde zu einer Erhöhung des Kostensatzes für Getötete um 1,32 Mio. (130 Prozent) Euro führen.¹⁶

2.5 Ermittlung der Sachschadenskosten

Bei den Sachschäden schließen die direkten Reproduktionskosten die Reparatur oder den Ersatz der beschädigten Sachen und die damit verbundenen Kosten ein. Die Sachschäden umfassen hierbei sowohl die Fahrzeugschäden, aber auch Schäden an sonstigen Sachen wie z. B. Zäune oder Bäume. Im Gegensatz zu den Personenschäden umfassen die indirekten Reproduktionskosten eine geringere Anzahl von Bestandteilen. Aufgrund der Natur des Sachschadensereignisses entfallen die Neubesetzungskosten und die Bestattungskosten. Für die Ermittlung der Ressourcenausfallkosten und der Verluste an außermärklicher Wertschöpfung ist neben der Ausfallzeit die Nutzungsart des Fahrzeugs relevant. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die einzelnen Bestandteile und Eingangsgrößen, welche auch für die Sachschäden abgegrenzt werden.

¹⁵ Vgl. Bickel et al. (2005).

¹⁶ Vgl. Baum et al. (2010).

Abbildung 3: Volkswirtschaftliche Kosten durch Sachschäden

Quelle: Kranz (2010).

2.5.1 Direkte Reproduktionskosten

Die Berechnung der Sachschadenskosten nach Baum et al. aus dem Jahr 2000 griff auf die polizeiliche Sachschadensschätzung am Unfallort zurück.¹⁷ Diese Schätzergebnisse weichen teilweise erheblich von der tatsächlichen Schadenhöhe ab. Hautzinger et al. ermittelten daher in einer empirischen Untersuchung einen Korrekturfaktor, der die polizeiliche Schätzung um eine durchschnittliche Abweichung von der tatsächlichen Schadenhöhe korrigiert.¹⁸ Durch die in der hier vorgenommenen Erhebung erfassten Sachschadenskosten kann eine abgesicherte, aktuelle Abschätzung der Fahrzeugschadenskosten (für Reparatur und Wiederbeschaffung) erfolgen, bei der sowohl die korrigierten Schätzergebnisse als auch die ermittelten Kostensätze zur Ermittlung der Sachschadenskosten herangezogen werden können. Alle Sachschadenskosten, die nicht durch Fahrzeugschäden entstanden sind, können jedoch ausschließlich auf Grundlage der Daten der Eigenerhebung berechnet werden. Die polizeiliche Schätzung bezieht diese Schäden nicht mit ein. Sowohl die Schäden an sonstigen Sachen, als auch die mit dem Sachschaden verbundenen Kosten (adäquat kausale Sachschadenskosten) wurden daher auf Grundlage der Daten aus der Eigenerhebung ermittelt.

¹⁷ Vgl. Baum et al. (2000).

¹⁸ Vgl. Hautzinger et al. (2001), S. 7. Im Gegensatz zum weit gefassten Verständnis des Sachschadensbegriffs in der Unfallkostenrechnung betrifft die polizeiliche Sachschadensschätzung nur den Fahrzeugschaden, der bei einem Verkehrsunfall entsteht.

2.5.2 Indirekte Reproduktionskosten

Die Berechnung der indirekten Reproduktionskosten wird für die übereinstimmenden Kostenkomponenten der Personen- und Sachschäden gemeinsam durchgeführt. Die gesamten ermittelten indirekten Reproduktionskosten werden dann auf die Sach- und Personenschäden verteilt.

2.5.3 Ressourcenausfallkosten

Die Berechnung der Ressourcenausfallkosten wird für die Sachschäden analog zur Methodik bei den Personenschäden durchgeführt. Hierfür wurden die mittleren Ausfallzeiten der bei einem Unfall beschädigten Fahrzeuge bestimmt und mit Hilfe der Produktionsfunktion der Deutschen Bundesbank sowie der Produktionspotenzialschätzung des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung bewertet.

2.5.4 Außermarktliche Wertschöpfung

In Übereinstimmung mit dem Vorgehen der Personenschadensbewertung wird auch bei Fahrzeugen deren Nutzung für außermarktliche Aktivitäten bewertet. Für die Schattenwirtschaft wurde entsprechend der Methodik bei den Personenschäden mit einem Aufschlag auf die Ressourcenausfallkosten gerechnet. Für die Wertschöpfung durch Hausarbeit und unbezahlte Arbeit jedoch ermittelt werden, welchen Wert die Nutzung eines Fahrzeugs für diesen privaten Bereich hat. Hierzu wurde aufbauend auf der Bestandstatistik des Kraftfahrtbundesamtes und den Schwackelisten für die Nutzungsausfallentschädigung ein mittlerer Wert für einen Tag Nutzungsausfall eines Pkw ermittelt. Mit dem so errechneten Kostensatz konnten die Ausfallzeiten privat genutzter Pkw monetär bewertet werden.

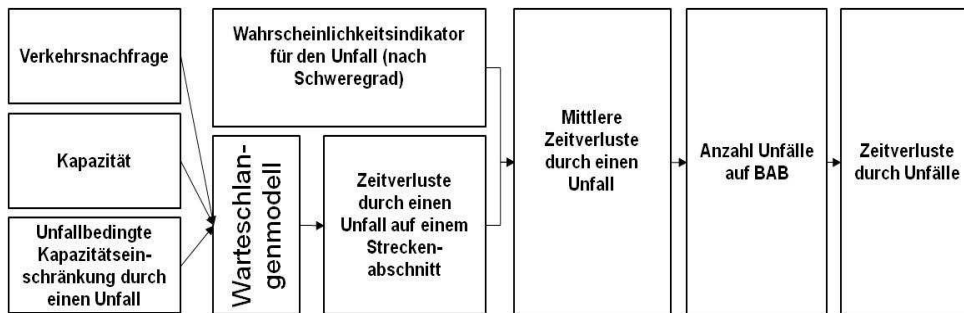
2.6 Ermittlung der Staukosten

Als eine in der Analyse der Unfallkosten in Deutschland bisher unberücksichtigte Folge von Straßenverkehrsunfällen wurden die Kosten durch unfallbedingte Staus auf Bundesautobahnen untersucht. Eine Abschätzung der unfallbedingten Zeitverluste wurde auf Grundlage der Daten der Straßenverkehrszählung 2005 vorgenommen.¹⁹ Mit Hilfe eines deterministischen Warteschlangenmodells, Annahmen über die Kapazitätseinschränkung durch Unfälle²⁰ und verkehrsstärkeabhängiger Unfallraten²¹ wurden uhrzeit- und fahrzweckabhängige mittlere Zeitverluste für Unfälle auf Bundesautobahnen abgeschätzt und anschließend monetär bewertet. Abbildung 4 stellt die Berechnung der Zeitverluste durch Straßenverkehrsunfälle schematisch dar.

¹⁹ Vgl. SVZ (2005).

²⁰ Vgl. Listl et al. (2007).

²¹ Vgl. Pöppel-Decker et al. (2003)

Abbildung 4: Berechnung der Zeitverluste durch Unfälle

Quelle: Eigene Darstellung.

Die monetäre Bewertung der Zeitverluste erfolgte übereinstimmend mit der Methodik der Unfallkostenrechnung im Bereich der Ressourcenausfallkosten und der außermärklichen Wertschöpfung. Die Wartezeit im Stau wurde entsprechend als Minderung des Produktionspotenzials aufgefasst. Im Gegensatz zu pauschalen Ansätzen in ökonomischen Planungsrechnungen in der Verkehrsplanung (z. B. die EWS '97 und die Bewertungsmethodik der Bundesverkehrswegeplanung) wurde damit eine vergleichbare Bewertung von Zeitverlusten und Unfallfolgen erzielt. Die ermittelten Kostensätze erlauben eine Berechnung der unfallbedingten Zeitverluste auf Basis jahresaktueller Unfallzahlen und somit eine Abschätzung der Zeitkosten durch Straßenverkehrsunfälle auf BAB.

Die Kosten der Zeitverluste durch Unfälle auf Bundesautobahnen im Jahr 2005 betragen 264,66 Mio. Euro. Diese Kosten sind rein unfallbedingte Staukosten ohne weitere kapazitätseinschränkende Faktoren wie bspw. der Witterung, Arbeitsstellen.

3. Ergebnis der Kostenermittlung

Die Ermittlung der Unfallkosten wurde auf Basis einer originären Erhebung von Kostendaten vorgenommen. Die Bewertungsmethodik ist an den gegenwärtigen Rahmenbedingungen ausgerichtet, die Einfluss auf die Unfallkosten haben (z. B. die Anhebung des Renteneintrittsalters). Die Untersuchung richtete sich hierbei sowohl auf die Kosten durch Sachschäden als auch die Kosten durch Personenschäden.

Die Ergebnisse der Berechnung sind in Abbildung 5 grafisch dargestellt. Insgesamt entstanden im Betrachtungsjahr 2005 volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Höhe von 31,477 Mrd. Euro. Davon entfielen 15,226 Mrd. Euro (48,37 Prozent) auf Personenschäden und 16,251 Mrd. Euro (51,63 Prozent) auf die Sachschäden. Der Anteil der Sachschäden an den Unfallkosten ist folglich etwas höher als der der Personenschäden. Begründet ist diese Aufteilung in der hohen Anzahl von reinen Sachschadensunfällen, die einen großen Teil der Sachschadenskosten verursachen und somit trotz der relativ geringeren Kosten pro Unfall einen Großteil der gesamten Unfallkosten ausmachen.

Bei einer differenzierten Betrachtung der Personenschäden nach der Verletzungsschwere (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 5) zeigte sich, dass die mit 81,23 Prozent der Verunglückten anteilig stärkste Gruppe der Leichtverletzten einen verhältnismäßig geringen Anteil an den gesamten Personenschäden hat. Die Personenschäden der Leichtverletzten machen nur 10,63 Prozent der gesamten Personenschäden aus.

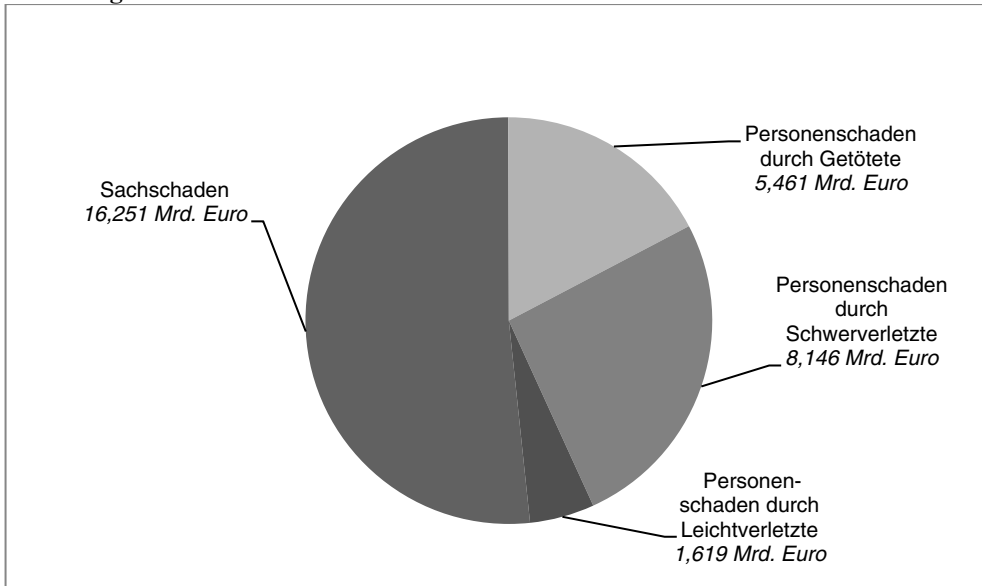
Tabelle 8: Personenschäden 2005 in Mio. Euro

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Direkte Reproduktionskosten	25,255	1.096,226	100,691
Indirekte Reproduktionskosten	125,242	848,321	307,246
Ressourcenausfallkosten	2.795,336	3.100,677	298,255
Außermarktliche Wertschöpfung	2.342,911	2.126,584	132,440
Humanitäre Kosten	169,099	944,858	695,956
Zeitkosten	3,026	29,077	84,312
Summe	5.460,871	8.145,742	1.618,900

Quelle: Eigene Berechnung.

Wie zu erwarten, zeichnete sich bei den Getöteten ein entgegengesetztes Bild ab. Während auf die Gruppe der Getöteten nur 1,22 Prozent der Verunglückten entfallen, liegt der Anteil dieser Gruppe an den Personenschäden bei 35,87 Prozent.

Die Schwerverletzten (17,55 Prozent der im Straßenverkehr Verunglückten) haben mit 8.145,742 Mrd. Euro (53,50 Prozent) den höchsten Anteil an den Personenschäden.

Abbildung 5: Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle 2005

Quelle: Eigene Darstellung.

Die ungleiche Verteilung der Personenschäden im Verhältnis zur Anzahl der Verunglückten ergibt sich aus der sehr verschiedenen Kostenstruktur der verschiedenen Verletzungsschweregrade. Deutlich zeigten sich die Unterschiede in den Kostensätzen pro Verunglücktem. Diese betragen:

- 1.018.064,51 Euro pro Getötetem,
- 105.476,98 Euro pro Schwerverletztem,
- 4.304,70 Euro pro Leichtverletztem.

Tabelle 9 stellt die Kostenpositionen der einzelnen Verletzungsschweregrade gegenüber. Der hohe Kostensatz bei den Getöteten ist auf die Wertschöpfungsverluste (Ressourcenausfallkosten und die außermärkliche Wertschöpfung) zurückzuführen. Diese haben mit 94 Prozent der Kosten pro Verunglücktem einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten. Der hohe Anteil ist der langen Zeitspanne geschuldet, die eine Getöteter durch den Unfall nicht mehr produktiv tätig sein kann. Bei den Schwerverletzten fallen die Wertschöpfungsverluste dagegen mit 64 Prozent des Kostensatzes vergleichsweise gering aus, sind jedoch auch hier die dominierende Kostenposition.

Tabelle 9: Aktualisierte Kosten pro Verunglücktem 2005 in Euro

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Direkte Reproduktionskosten	4.710,92	14.245,58	282,45
Indirekte Reproduktionskosten	23.361,65	11.024,02	861,86
Ressourcenausfallkosten	521.420,61	40.293,65	836,64
Außermarktliche Wertschöpfung	437.028,73	27.635,19	371,51
Humanitäre Kosten	31.542,59	12.278,53	1.952,24
Zeitkosten pro Verunglücktem auf BAB	(4.572,22)	(4.961,18)	(3.180,88)
Summe (ohne Zeitkosten)	1.018.064,51	105.476,98	4.304,70

Quelle: Eigene Berechnung.

Auffälliger Unterschied zwischen den Kosten der Schwerverletzten und der Getöteten sind die direkten Reproduktionskosten, die vor allem Kosten für die medizinische Behandlung darstellen. Der Kostensatz der Schwerverletzten liegt hier deutlich über den Kosten für einen Getöteten. Dies liegt daran, dass ein Großteil der Getöteten schon an der Unfallstelle verstirbt und daher keine weitere medizinische Behandlung erfolgt. Den Verunglückten der Gruppe der Getöteten, die in einem Krankenhaus versorgt werden, wird zwar in der Regel eine relativ kostenaufwendige medizinische Akutversorgung zu teil, jedoch bleiben durch das frühe Versterben aufwendige Folgebehandlungen aus. Zudem widerfährt Schwerstverletzten eine ebenso aufwendige Akutversorgung.

Wie in Tabelle 10 dargestellt, zeigt sich bei den ermittelten Kostensätzen für die Sachschäden, dass die Kosten pro Unfall mit Getöteten mit 38.343,72 Euro am höchsten sind, gefolgt vom Kostensatz für Unfälle mit Schwerverletzten in Höhe von 18.386,27 Euro pro Unfall. Auffällig ist, dass der Kostensatz für Unfälle mit Leichtverletzten geringer ist als der Kostensatz für schwerwiegende Unfälle mit nur Sachschaden. Ursächlich hierfür ist, dass bei den Unfällen mit Leichtverletzten nicht zwangsläufig hohe Sachschadenskosten entstehen. So können z. B. bei leichten Auffahrunfällen oder Unfällen mit Fußgängern zwar Verletzungen entstehen, der Schaden am Fahrzeug und an sonstigen Sachen ist jedoch gering. Deutlich zeigt sich dieser Sachverhalt besonders an den Differenzen der Kostenpositionen der direkten Reproduktionskosten und der Ressourcenausfallkosten. Sofern überhaupt Fahrzeuge beschädigt werden, werden bei Unfällen mit Leichtverletzten weniger aufwendige und somit kostengünstigere Reparaturen durchgeführt. Folglich stehen die Fahrzeuge nach kurzer Zeit wieder produktiv zur Verfügung.

Tabelle 10: Sachschadenskosten pro Unfall 2005 in Euro

	Unfall mit Getöteten	Unfall mit Schwer- verletzten	Unfall mit Leicht- verletzten	Schwerwiegender Unfall mit nur Sachschaden	Übrige Sachschadensunfälle
Direkte Reproduktionskosten	22.501,30	10.765,13	6.898,18	10.168,26	2.854,68
Indirekte Reproduktionskosten	13.878,18	6.500,47	4.509,06	6.306,52	1.772,42
Ressourcen- ausfallkosten	1.482,70	771,85	605,15	915,10	372,13
außermarktliche Wertschöpfung	481,54	348,83	314,02	493,95	278,29
Zeitverluste	3.139,58	4.054,37	3.225,70	6.928,57	-
Gesamtsachschaden	38.343,72	18.386,27	12.326,42	17.883,82	5.277,53

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle 11 führt die Sachschäden der verschiedenen Unfallkategorien auf. Anders als bei den Personenschäden, bei denen erhebliche Wertdifferenzen bei den Kosten pro Unfall der jeweiligen Schweregrade auftreten, wirkt sich die Menge der Unfälle deutlich stärker auf den Anteil der Unfallkategorie am Gesamtschaden aus als die Kosten pro Unfall. Die übrigen Sachschadensunfälle haben trotz der vergleichsweise geringen Kosten pro Unfall einen Anteil von 59 Prozent an den gesamten Sachschäden. Die Unfälle mit Getöteten haben dagegen nur einen Anteil von einem Prozent. Die Unfälle der sonstigen Unfallkategorien haben jedoch im Vergleich zu den Bagatellschäden der übrigen Sachschadensunfälle immer noch einen Anteil von insgesamt 40 Prozent. Davon entfallen 20 Prozent auf die Unfälle mit Leichtverletzten, 12 Prozent auf die schwerwiegenden Sachschadensunfälle und 8 Prozent auf die Unfälle mit Schwerverletzten.

Tabelle 11: Sachschadenskosten 2005 eigene Berechnung in Mio. Euro

	Unfall mit Getöteten	Unfall mit Schwer- verletzten	Unfall mit Leicht- verletzten	Schwerwiegender Unfall mit nur Sachschaden	Übrige Sach- schadens- unfälle
Direkte Reproduktionskosten	112,15	717,25	1.828,07	1.017,57	5.187,81
Indirekte Reproduktionskosten	69,17	433,11	1.194,94	631,11	3.221,02
Ressourcen- ausfallkosten	7,39	51,43	160,37	91,58	676,28
außermarktliche Wertschöpfung	2,40	23,24	83,22	49,43	505,74
Zeitverluste	1,86	17,82	51,68	116,89	-
Gesamt- sachschaden	192,96	1.242,84	3.318,28	1.906,58	9.590,85

Quelle: Eigene Berechnung.

4. Ergänzende Untersuchungen

Die bisher dargestellte Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf die in der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik erfassten Schadensfälle (Unfälle und Verunglückte). Damit wird sowohl die Anzahl der Schadensfälle als auch die Kategorisierung der Straßenverkehrsunfallstatistik verwendet. Folglich wurden über die reine Ermittlung der Kosten von Straßenverkehrsunfällen hinaus zwei Bereiche untersucht, die über das Mengengerüst und die Struktur der offiziellen Statistik hinausgehen. Es handelt sich zum einen um den Effekt einer disaggregierteren Datenerfassung bei den Schwerverletzten, zum anderen wurde eine Untererfassung durch die Statistik untersucht.

Die Disaggregation der Datenerfassung der Schwerverletzten aus der Straßenverkehrsunfallstatistik wurde dadurch begründet, dass diese Gruppe der Schwerverletzten eine sehr breite Klasse mit unterschiedlichsten Verletzungsmustern ist.²² Insbesondere werden in der aktuellen Verkehrssicherheitsforschung Schwerverletzte mit besonders schwerwiegenden Verletzungsmustern (sogenannte Schwerstverletzte) genauer untersucht. Um die Auswirkungen einer Disaggregation der Schwerverletztenkategorie in der Kostenbetrachtung aufzuzeigen, wurden die Krankenhausliegedauer und die stationären Behandlungskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer auf Basis des Traumaregisters der Deutschen

²² Schwerverletzte sind Personen, die bei einem Unfall körperliche Schäden erlitten haben, deshalb mindestens 24 Stunden zur stationären Behandlung in ein Krankenhaus aufgenommen werden und nicht innerhalb von 30 Tagen an den Folgen des Unfalls versterben.

Gesellschaft für Unfallchirurgie untersucht und Abgrenzungskriterien definiert.²³ Anhand dieser Kriterien konnten die bei den Versicherern erhobenen Schwerverletztenfälle den Unterkategorien „Schwerverletzter“ und „sonstiger Schwerverletzter“ zugeordnet werden. Der Anteil beider Gruppen an den Schwerverletzten wurde so abgeschätzt und deren Unfallkosten getrennt untersucht. Die erstmalig durchgeführte Untersuchung der Kosten schwerstverletzter Unfallopfer zeigte erwartungsgemäß, dass Unfallverletzungen mit langfristigen Auswirkungen zu deutlich höheren Unfallkosten führen als durchschnittliche Unfallverletzungen. In der Untersuchung umfasste die Gruppe der Schwerverletzten rund ein Viertel der gesamten Schwerverletzten. Sie verursachten Kosten in Höhe von rund 395.000 Euro pro Verletztem. Das entspricht dem 37-fachen Kostensatz der übrigen Schwerverletzten, was die Intensität der Folgen dieser Verletzungen und damit den Handlungsbedarf in diesem Bereich unterstreicht.

Die Untersuchung einer Untererfassung von Schadensfällen ging auf die begründete Vermutung zurück, dass viele Verkehrsunfälle in der Straßenverkehrsunfallstatistik nicht erfasst werden. Das Ausmaß und die Auswirkungen einer solchen Untererfassung von Straßenverkehrsunfällen auf die gesamte Personen- und Sachschadenshöhe in Deutschland wurden analysiert. Hierzu wurde auf Daten der Eigenerhebung zurückgegriffen. Im Rahmen der Erhebung wurde bei den Kfz-Haftpflichtversicherern erfasst, ob ein Unfall polizeilich erfasst worden ist. Ausschlaggebend für diese Einstufung war, ob in den Unfallakten ein Hinweis auf eine polizeiliche Unfallaufnahme zu finden war (z. B. polizeilicher Bericht oder Gesprächsnotiz vom Sachbearbeiter). Die Analyse dieser polizeilichen Erfassung erlaubte eine Abschätzung der Untererfassung. Die im Rahmen der Kostenermittlung untersuchte Untererfassung von Schadensfällen durch die Straßenverkehrsunfallstatistik zeigte einen deutlichen Einfluss auf die Gesamtkosten. Würde in der Gesamtkostenermittlung eine Untererfassung durch die Straßenverkehrsunfälle berücksichtigt, ergäben sich Mehrkosten in Höhe von 7,04 Mrd. Euro bei den Sachschäden. Ein Großteil dieses Betrages ist den nicht erfassten sonstige Sachschadensunfälle und somit Bagatellschäden zuzurechnen. Wider Erwarten betrug die Summe der Kosten nicht erfasster Personenschäden durch leichte Verletzungen 0,41 Mrd. Euro.

5. Fazit

Straßenverkehrsunfälle sind eine negative Begleiterscheinung einer modernen Gesellschaft. Die zunehmende Nachfrage nach Transporten und Mobilität bringt mit sich, dass Menschen getötet oder verletzt oder Sachen beschädigt werden.

Straßenverkehrsunfälle vollständig vermeiden zu wollen, würde bedeuten, auf Fortbewegungs- und Transportmittel zu verzichten. Es ist unschwer zu erkennen, dass ein solcher Verzicht nicht nur den Verlust großer persönlicher Freiheit für die Bevölkerung, sondern auch das Ende der arbeitsteiligen Gesellschaft bedeuteten würde. Verkehrssicherheit ist somit immer eine Frage der Abwägung und der Wahl des geeigneten Maßes. Eine

²³ Vgl. Ruchholtz / AG Polytrauma (2000).

Ermittlung der Unfallkosten ermöglicht hierbei eine wertmäßige Einordnung der Unfallfolgen und ist daher von großem Wert für die Entscheidungsfindung.

Die Bewertung der Unfallkosten wurde für das Erhebungsjahr 2005 vorgenommen. Die in der Untersuchung ermittelten Kosten der Straßenverkehrsunfälle beziehen ausschließlich solche Kosten ein, die sich in einem Ressourcenverzehr auswirken. Der Analyse liegt somit ein strenges Kostenverständnis zu Grunde. Die in Deutschland analysierten Kostenpositionen zeigten sich dabei im internationalen Vergleich als sehr umfassend.

Die Bewertung kommt zu dem Ergebnis, dass Straßenverkehrsunfälle einschließlich unfallbedingter Staukosten (durch Unfälle auf Bundesautobahnen) zu Schäden in Höhe von 31,48 Mrd. Euro führen. Die Unfallkosten betragen demnach 1,4 Prozent des Bruttoinlandsproduktes des Jahres 2005. Annähernd die Hälfte der Schäden entsteht dadurch, dass Menschen verletzt oder getötet wurden. Die durch die Untersuchung gewonnenen empirisch fundierten Kostensätze pro Unfall können als Grundlage für die Validierung verkehrspolitischer Entscheidungen eingesetzt werden.

Die im Rahmen der Kostenermittlung untersuchte Untererfassung von Schadensfällen durch die Straßenverkehrsunfallstatistik hat einen deutlichen Einfluss auf die Gesamtkosten. Würde in der Gesamtkostenermittlung eine Untererfassung durch die Straßenverkehrsunfälle berücksichtigt, führte dies zu Mehrkosten in Höhe von 7,04 Mrd. Euro bei den Sachschäden. Ein Großteil dieses Betrages geht auf nicht erfasste sonstige Sachschadensunfälle und somit Bagatellschäden zurück. Wider Erwarten beträgt die Summe nicht erfasster Personenschäden durch leichte Verletzungen 0,41 Mrd. Euro.

In der Analyse wurden zudem erstmals die Unfallkosten der Gruppe der Schwerstverletzten untersucht. Erwartungsgemäß zeigt sich, dass Unfallverletzungen mit langfristigen Auswirkungen zu deutlich höheren Unfallkosten führen als durchschnittliche Unfallverletzungen. Die Gruppe der Schwerstverletzten umfasst rund ein Viertel der gesamten Schwerverletzten. Sie verursachen Kosten in Höhe von ca. 395.000 Euro pro Verletztem. Das entspricht dem 37-fachen Kostensatz der übrigen Schwerverletzten, was die Intensität der Folgen dieser Verletzungen und damit den Handlungsbedarf in diesem Bereich unterstreicht. Die Kostenermittlung bezieht sich durch den Erhebungszeitraum auf die Kosten der medizinischen Behandlung der Jahre 2005 bis 2008. Weitere Untersuchungen über die langfristigen medizinischen Behandlungskosten, sowie die genaueren Auswirkungen auf den Lebensverlauf der Verletzten sind sinnvoll. Damit könnten die Auswirkungen schwerster Verletzungen im Straßenverkehr exakter in Entscheidungsprozesse einbezogen werden und die in dieser ersten Kostenermittlung getroffenen Annahmen fundiert und ergänzt werden.

Insgesamt verdeutlicht die Untersuchung, wie weitreichend sich Straßenverkehrsunfälle auf die gesellschaftliche Wertschöpfung auswirken. Verkehrssicherheit muss deswegen auch in Zukunft eine der wesentlichen Aufgaben einer nachhaltigen Verkehrspolitik bleiben. Eine

solche Verkehrssicherheitsarbeit kann nur mit einer rationalen Entscheidungsfindung erfolgreich sein.

Abstract

The cost of road traffic accidents to Germany's national economy includes personal injuries and damage to goods. Until 2004 these costs were annually determined by the Federal Highway Research Institute. The calculation was based on a computer model dating back to 1996. Since then there have been significant changes in the number of accidents, their severity, in health system costs for recovery, the income situation and the economic losses resulting from accidents as well as the level of knowledge concerning accident evaluation. Due to these changes in central parameters of the German accident cost calculation, the costs of personal injuries and damage to goods were (therefore) redetermined by the research project "Economic costs of traffic accidents in Germany". In this project new calculation models have been developed for all cost components to gain knowledge about the economic losses caused by traffic accidents.

The assessment of accident costs has based on a specified data-set for an empirical survey. The determined input data, e.g. costs and duration of medical treatment, were newly acquired from insurance companies, federal state ministries and industrial associations (e.g. German Insurance Association, Federal Association of German Undertakers). Based on this empirical survey a calculation model for the economic losses due to personal injuries and damage to goods in Germany has been developed. The calculated costs include direct costs (e.g. for medical treatment, vehicle repair/replacement), indirect costs (for police services, the legal system, insurance administration, replacement of employees), lost potential growth (including the shadow economy), lost value added of housework and voluntary work, humanitarian costs, costs of monetised travel time losses due to accidents on motorways. Using the developed calculation model an analysis of very severe injuries and the effect of underreporting on total accident costs could be accomplished.

The calculated total accident costs for 2005 amounted to approximately 31.477 billion Euros. Personal injuries amounted to 15.226 billion Euros. Costs of about 16.252 billion Euros were caused by damage to goods. These figures include monetised travel time losses. If additionally considering underreported accidents, the total economic costs would increase by about 7.4 billion Euros. This increase is mainly caused by a large number of minor damages to goods. The separate cost analysis for very severe injuries showed that their proportion is approximately one fourth of total severe injuries. The survey revealed further that very severe injuries incur 37 times higher costs per injury than severe injuries.

Literaturverzeichnis

- Baum et al. (2000): Baum, H. / Höhnscheid, K.-J. / Höhnscheid, H. / Schott, V.: Volkswirtschaftliche Kosten von Sachschäden im Straßenverkehr, in: BAST (Hrsg.): Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 119, Bergisch-Gladbach 2000.
- Baum et al. (2010): Baum, H. / Kranz, Th. / Westerkamp, U.: Die volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, in: BAST (Hrsg.): Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 208, Bergisch-Gladbach 2010.
- Baum, H. / Höhnscheid, K.-J. (1999): Volkswirtschaftliche Kosten von Personenschäden im Straßenverkehr, in: BAST (Hrsg.): Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 102, Bergisch-Gladbach 1999.
- Bickel et al. (2005): Bickel, P. / Friedrich, R. / Burgess, A. / Fagiani, P. / Hunt, A. / De Jong, G. / Laird, J. / Lieb, Chr. / Lindberg, G. / Mackie, P. / Navrud, S. / Odgaard, T. / Ricci, A. / Shires, J. / Tavasszy, L. with contribution from Partners: Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5, Proposal for Harmonised Guidelines, Revision 2, 2005.
- BMFSFJ (2005): Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend: Betriebswirtschaftliche Effekte familienfreundlicher Maßnahmen – Kosten-Nutzen-Analyse, Berlin 2005.
- Bortz, J. (1993): Statistik für Sozialwissenschaftler, Berlin / Heidelberg 1993.
- Deutsche Bundesbank (2003): Zur Entwicklung des Produktionspotenzials in Deutschland, Monatsbericht März 2003, S. 43–54, Frankfurt 2003.
- Ernste, D. / Schneider, F. (2006): Welchen Umfang haben Schattenwirtschaft und Schwarzarbeit – Ein Versuch zur Lösung des Rätsels, Wirtschaftsdienst, Heft 3 / 2006, S. 185–198.
- Höhnscheid, K.-J. (2005): Entwicklung der Anzahl Schwerstverletzter in Folge von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland. In: BAST-Info 05/05, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach 2005.
- ICF Consulting (2003): ICF Consulting, Imperial College Centre for Transport Studies: Cost-Benefit Analysis of Road Safety Improvements, London 2003.

- Kranz, Th. (2010): *Volkswirtschaftliche Unfallkosten – eine Untersuchung des Ressourcenverzehrs durch Straßenverkehrsunfälle*, Kölner Wissenschaftsverlag, Köln 2010.
- Lefering, R. (2009): *Anzahl Schwerstverletzter in Folge von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 200, Bergisch Gladbach 2009.
- Listl et al. (2007): Listl, G. / Otto, J. / Zackor, H.: *Quantifizierung staubedingter jährlicher Reisezeitverluste auf Bundesautobahnen – Infrastrukturbedingte Kapazitätsengpässe*. In: *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik Heft V 161*, Bergisch Gladbach 2007.
- Pöppel-Decker et al. (2003): M. Pöppel-Decker, A. Schepers, I. Koßmann: *Grundlagen streckenbezogener Unfallanalysen auf Bundesautobahnen*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 153, Bergisch Gladbach 2003.
- Roth, E. (1984): *Sozialwissenschaftliche Methoden: Lehr- und Handbuch für Forschung und Praxis*, München 1984.
- Ruchholtz / AG Polytrauma (2000): Ruchholtz, S. / Arbeitsgemeinschaft Polytrauma der DGU: *Das Traumaregister der DGU als Grundlage des Interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerstverletztenversorgung*. In: *Unfallchirurg, Jg. 103, Heft 1 / 2000*, S. 20-37, Springer 2000.
- Sachverständigenrat (2007): *Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung: Jahresgutachten 2007/2008: Das erreichte nicht verspielen*, Wiesbaden 2007.
- Schäfer, D. (2004): *Unbezahlte Arbeit und Haushaltsproduktion im Zeitvergleich*. In: *Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Forum der Bundesstatistik, Bd. 43/2004 S. 247-273*, Wiesbaden 2004.
- SVZ (2005): *Manuelle Straßenverkehrszählung 2005 – Ergebnisse auf Bundesautobahnen*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven 2007.