



Möglichkeiten der Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen

im Auftrag
der Arbeitsgruppe Verkehr
der IGUMED - Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e.V.

Dieter Teufel
Petra Bauer
Dieter Falk
Luise Humm
Thomas Wagner

UPI-Bericht Nr. 42

Mai 1997

2. Auflage Juni 2000

Inhalt

	Seite
Einleitung	1
1. Entwicklung des Unfallgeschehens	2
2. Unfallursachen	8
3. Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit und Unfallrisiko	11
4. Bundesautobahnen	17
4.1 Unfallgeschehen auf Bundesautobahnen	17
4.2 Folgen von Geschwindigkeitsbegrenzungen im Autobahnnetz	19
5. Außerortsstraßen	30
5.1 Unfallgeschehen auf Außerortsstraßen	30
5.2 Folgen einer Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Außerortsstraßen	31
6. Innerortsstraßen.....	33
6.1 Unfallgeschehen auf Innerortsstraßen.....	33
6.2 Folgen einer Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Innerortsstraßen	34
7. Folgekosten von Verkehrsunfällen	39
8. Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen	60
Zusammenfassung	62
Tabellenverzeichnis	63

Einleitung

Jahr für Jahr wird in der Bundesrepublik Deutschland im Straßenverkehr die Einwohnerzahl einer Kleinstadt getötet und die Einwohnerzahl einer Großstadt verletzt. Etwa 50 000 Menschen erleiden pro Jahr durch Straßenverkehrsunfälle bleibende Behinderungen.

Die mit Abstand häufigste Unfallursache im Straßenverkehr ist, seit vielen Jahren gleichbleibend, „nicht angepaßte Geschwindigkeit“. Von ihr hängen in entscheidendem Maße sowohl Unfallwahrscheinlichkeit als auch Unfallschwere und Tötungsrisiko ab. Zahlreiche Versuche und Untersuchungen belegen, daß durch eine Reduktion der Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs Unfälle vermieden und die Zahl und Schwere der Personenschäden reduziert werden könnten.

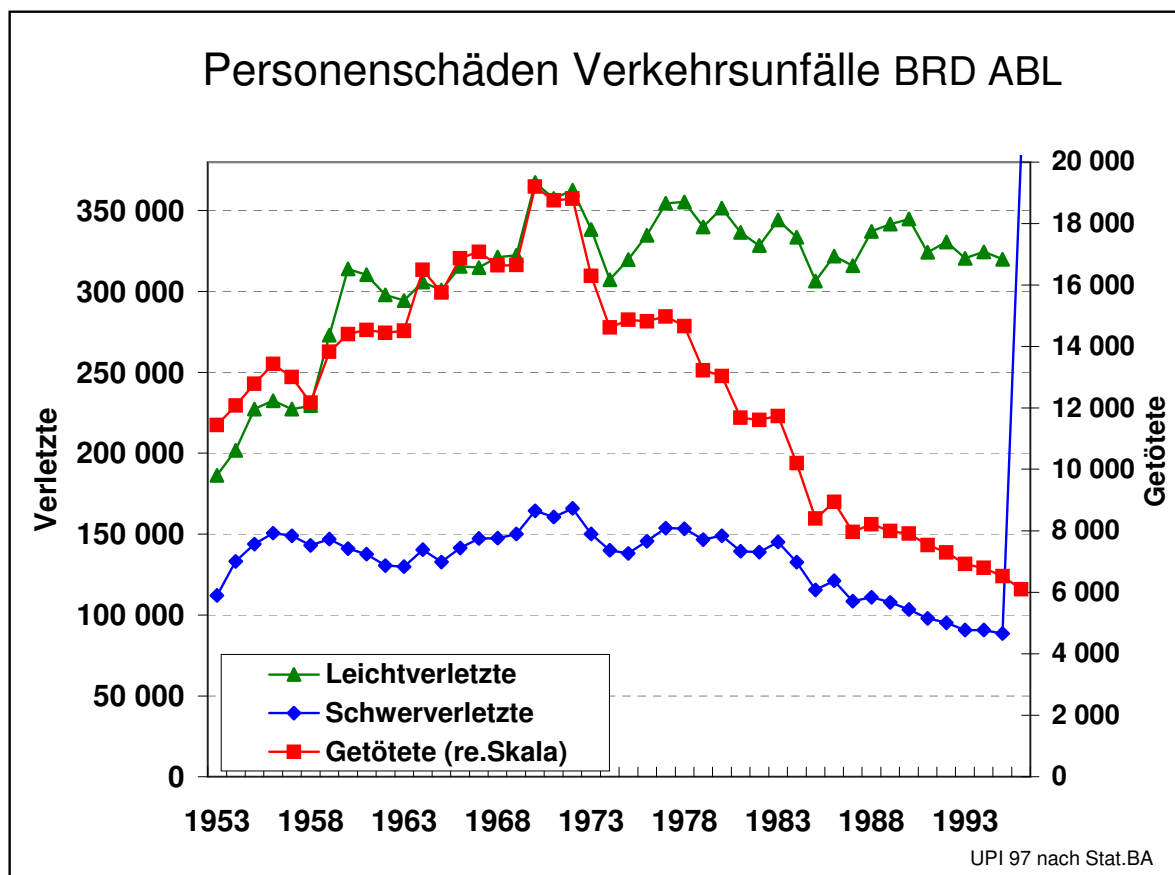
Nur ein Teil der Unfallfolgen wird in amtlichen Statistiken erfaßt. Sowohl das individuelle, oft unermessliche Leid für die Unfallopfer als auch die Folgekosten der Straßenverkehrsunfälle für die Volkswirtschaft gehen in keine Statistik ein. Durch die Behandlung von Unfallverletzten entstehen u.a. hohe Kosten im Gesundheitswesen. Da durch die Bundesregierung im Gesundheitswesen ein strenger Kostenrahmen gesetzt wurde, stehen die Ausgaben für die Unfallbehandlung in Kostenkonkurrenz mit anderen Gesundheitsausgaben.

Es ist deshalb eine interessante Fragestellung, wieviele Personenschäden durch eine praktikable Absenkung der Höchstgeschwindigkeiten im deutschen Straßennetz vermieden werden könnten und zu welchen Kosteneinsparungen diese Maßnahme führen würde.

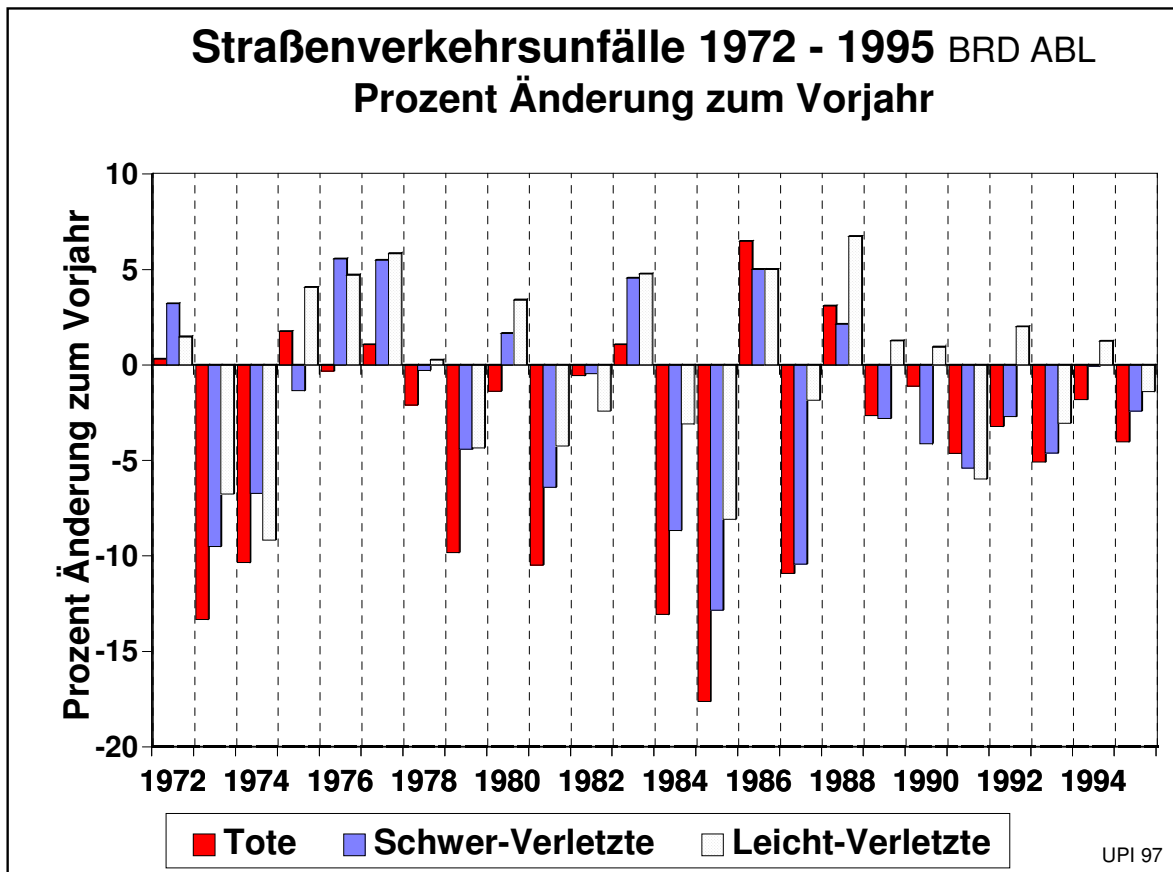
Da bisher über diese Fragestellung keine Untersuchungen vorliegen, beauftragte die Arbeitsgruppe Verkehr der IGUMED - Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin e.V. das UPI-Institut mit der Erstellung einer Untersuchung zu diesem Thema.

1. Entwicklung des Unfallgeschehens

Die Grafik „Personenschäden Verkehrsunfälle BRD ABL“^{1 2} zeigt die Entwicklung der bei Straßenverkehrsunfällen getöteten und verletzten Personen in den letzten 40 Jahren in den alten Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland. Die Personenschäden erreichten Anfang der 70er Jahre einen Höhepunkt. Seither ging die Zahl der Getöteten deutlich, die der Schwerverletzten leicht zurück. Die Zahl der Leichtverletzten stagniert auf hohem Niveau. Die Änderung der Verunglücktenzahlen war keine kontinuierliche Entwicklung. Wie die Grafik „Straßenverkehrsunfälle 1972-1995 BRD ABL, Prozent Änderung zum Vorjahr“ zeigt, wurden die starken Rückgänge der Getötetenzahlen vor allem durch die Durchsetzung der Gurtpflicht Mitte der 80er Jahre sowie die Benzinpreisverteuerungen während der ersten und zweiten Ölkrise 1973/74 und 1980 ausgelöst.

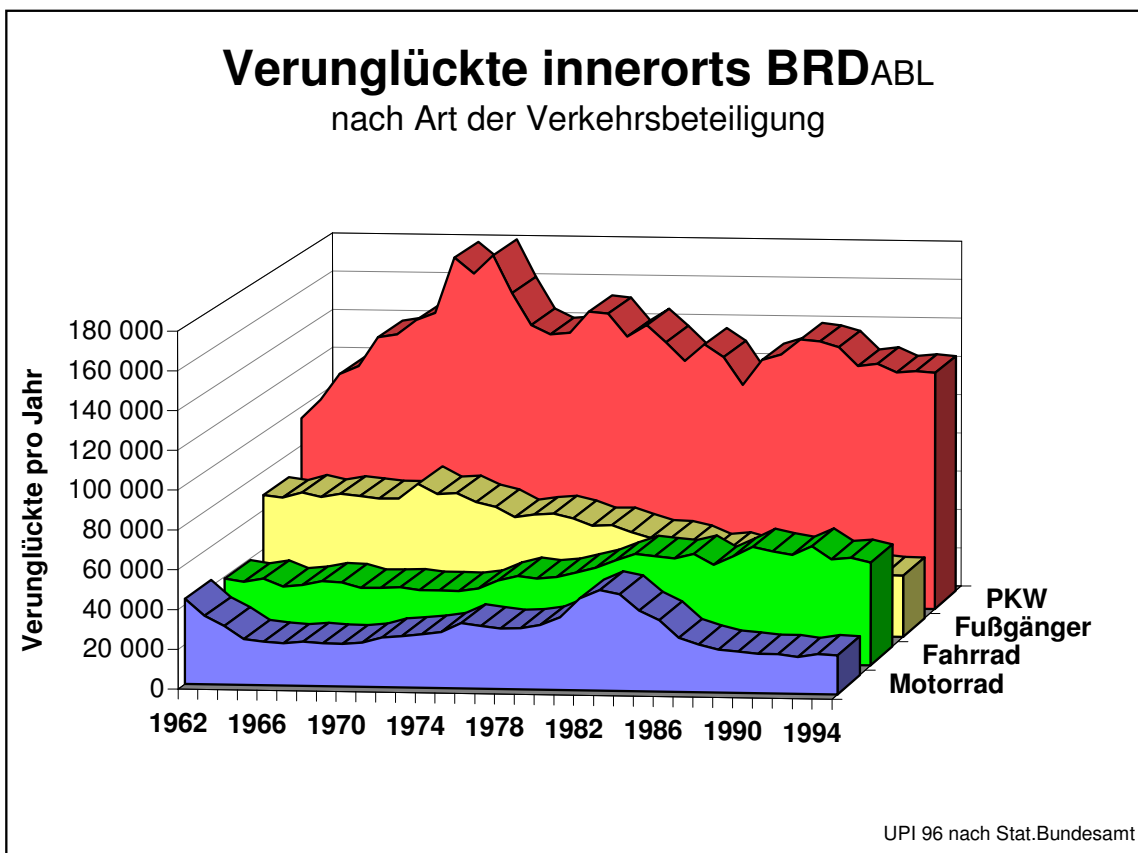
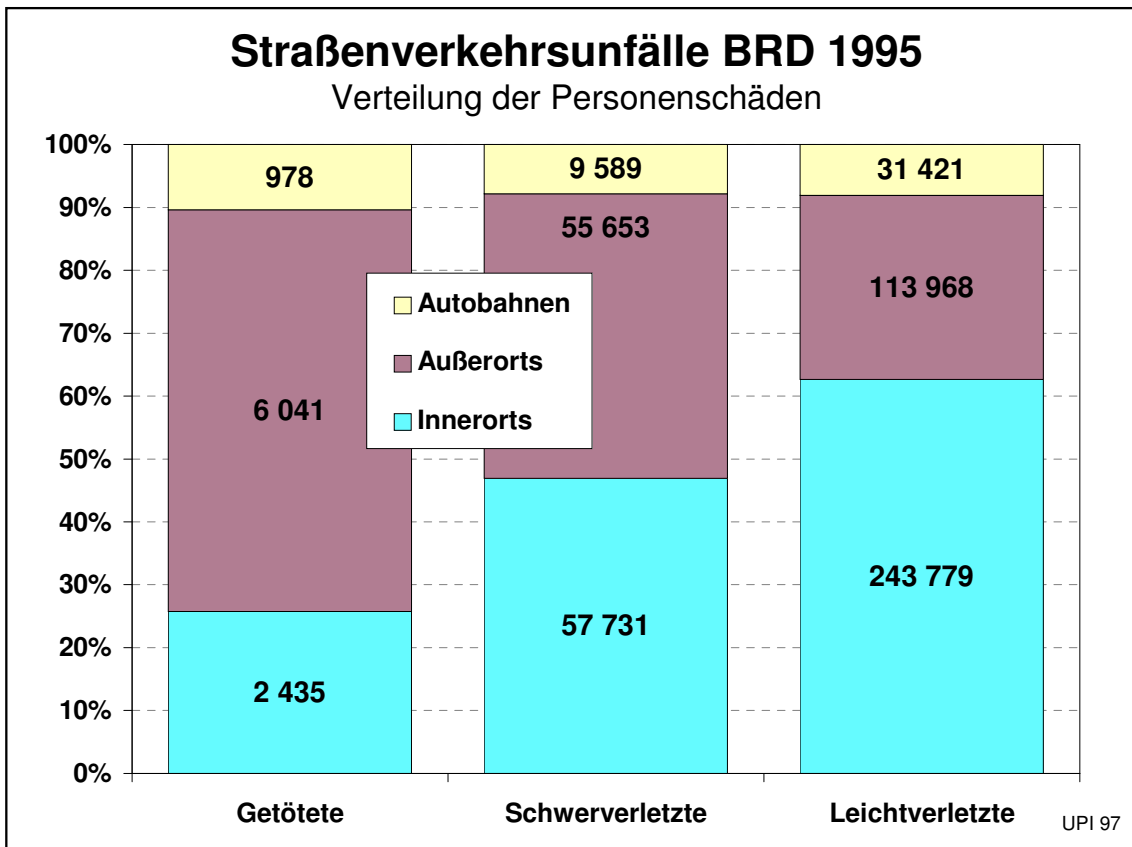


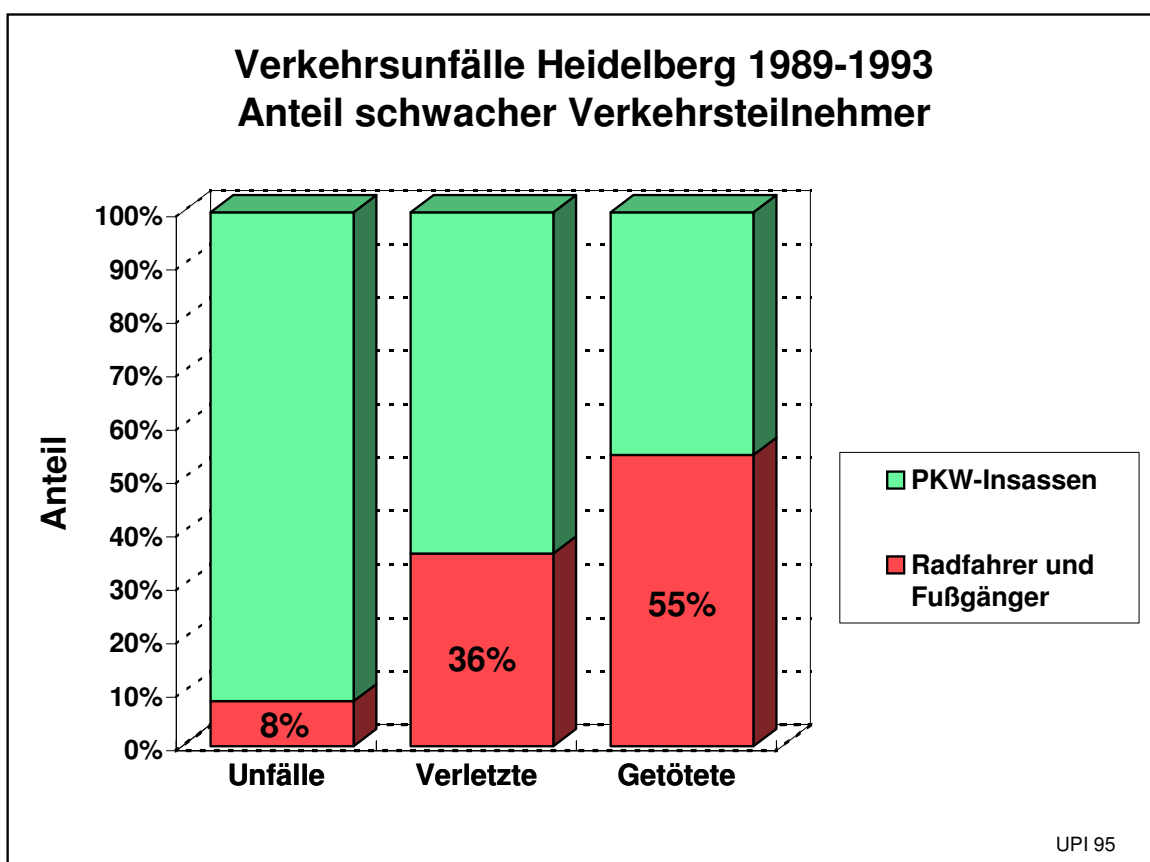
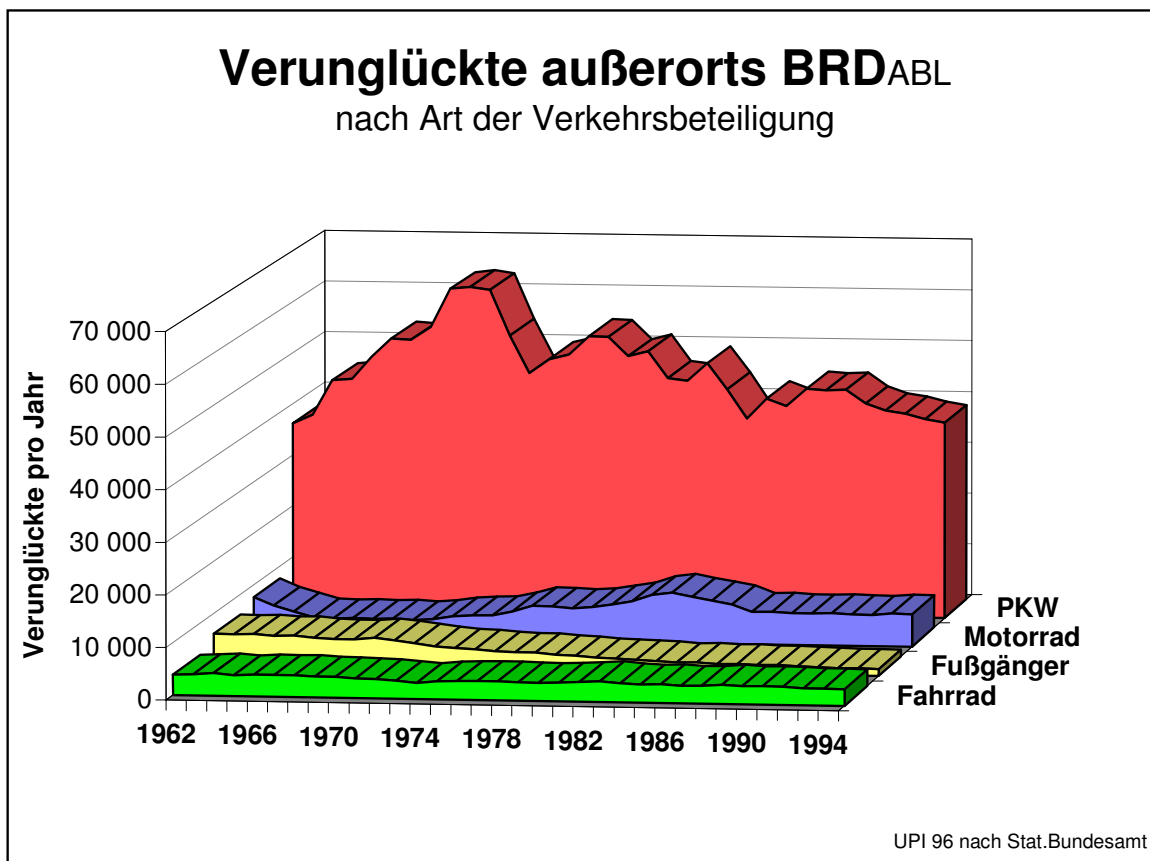
¹ Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle, 1995, Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden, 1996
² Um die Unfallentwicklung über einen längeren Zeitraum darstellen zu können, werden in dieser und den nachfolgenden Grafiken nur die Unfallzahlen in den alten Bundesländern dargestellt. Der starke Anstieg in den neuen Bundesländern bleibt dabei außer Betracht.



Insgesamt kamen seit 1950 nach der amtlichen Statistik in den alten Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland 571 000 Menschen bei Verkehrsunfällen ums Leben, 6 Millionen wurden schwer und 13,8 Millionen leicht verletzt.

Die Grafik „Straßenverkehrsunfälle BRD 1995, Verteilung der Personenschäden“ zeigt die Aufteilung der Verunglückten auf die Straßenkategorien. Daraus ist ersichtlich, daß der Schwerpunkt der bei Verkehrsunfällen Getöteten im Außerortsbereich liegt, während die Mehrzahl der Verletzten innerorts zu verzeichnen ist. Die Grafik stellt die Unfallsituation in der ganzen Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1995 dar. Die Grafiken „Verunglückte innerorts“ und „Verunglückte außerorts“ zeigen die Aufteilung der Verunglücktenraten auf die Art der Verkehrsteilnehmer im Verlauf über drei Jahrzehnte. Aus den Grafiken geht hervor, daß außerorts vor allem PKW-Insassen betroffen sind, während innerorts auch der nicht motorisierte Verkehr eine wichtige Rolle spielt. Noch deutlicher wird der Anteil des nicht motorisierten Verkehrs innerorts bei schweren Unfallfolgen.





Die Grafik „Verkehrsunfälle Heidelberg 1989-1993, Anteil schwacher Verkehrsteilnehmer“ zeigt am Beispiel einer mittleren Großstadt, daß schwache Verkehrsteilnehmer (Fahrradfahrer und Fußgänger) nur 8% aller Unfallbeteiligten, jedoch 36% aller Verletzten und 55% der bei Straßenverkehrsunfällen Getöteten stellen.

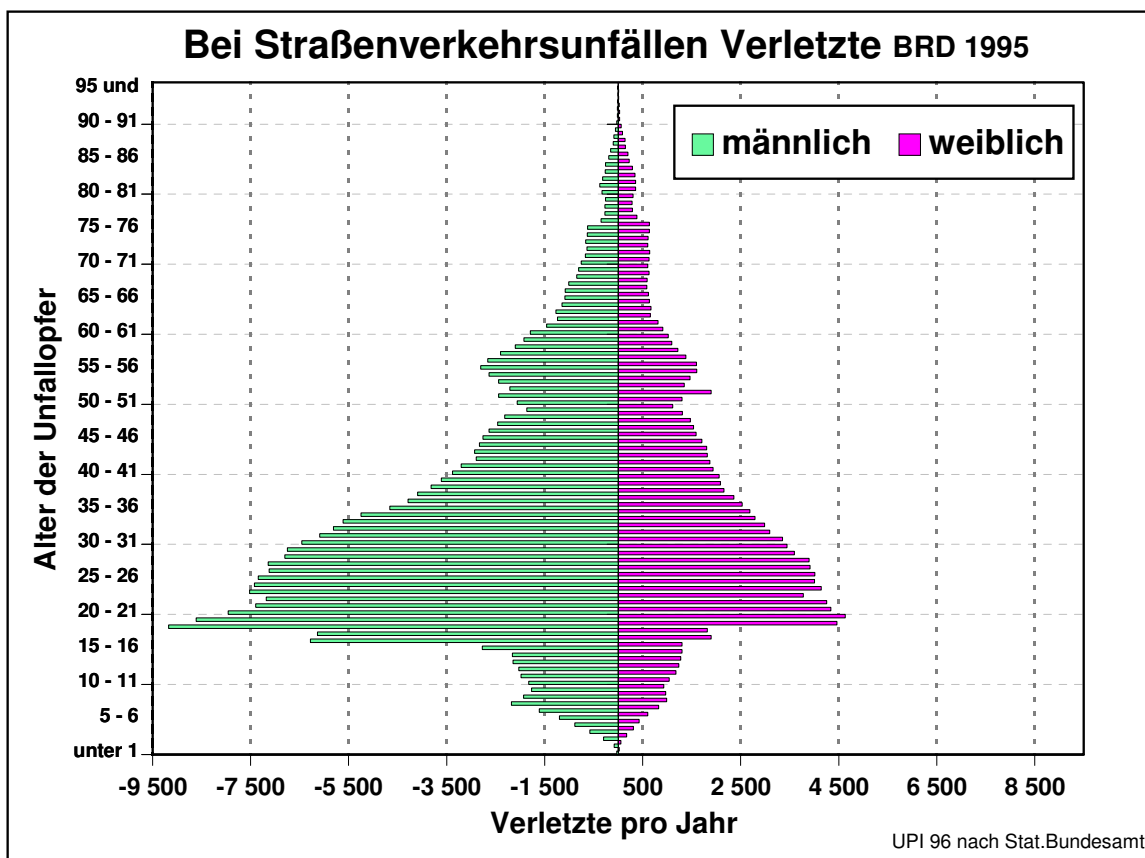
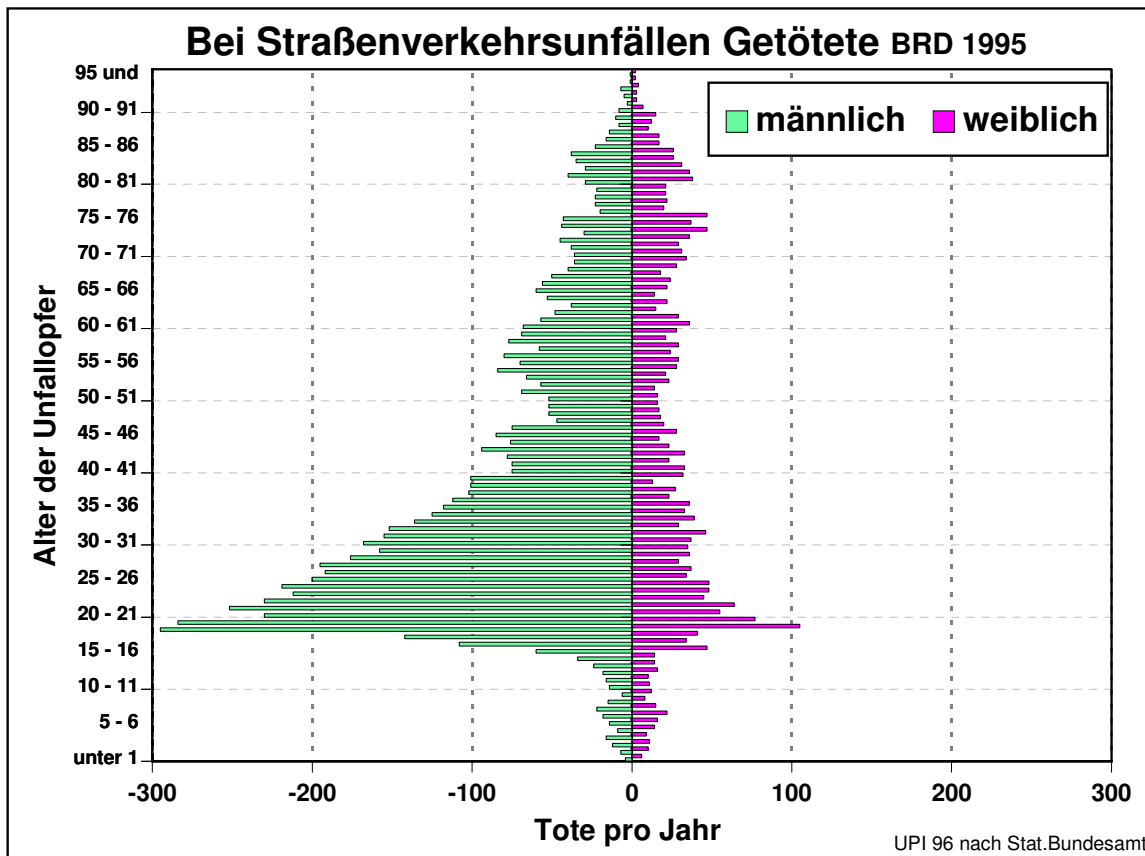
Wichtige Unterschiede ergeben sich bei einer alters- und geschlechtsabhängigen Differenzierung der Unfallopfer. Die Grafiken „Bei Straßenverkehrsunfällen Getötete BRD 1995“ und „Bei Straßenverkehrsunfällen Verletzte BRD 1995“ zeigen die Alterspyramiden der Getöteten und Verletzten, aufgeteilt nach dem Geschlecht. Aus den Grafiken ist ersichtlich, daß insbesondere bei den Getöteten vor allem jüngere Männer im Führerscheinalter dominieren. Insgesamt liegt die Zahl der getöteten männlichen Unfallopfer 2,8mal so hoch wie die der weiblichen Getöteten. Bei den Verletzten hingegen beträgt der Unterschied einen Faktor 1,85. Diese Unterschiede sind vor allem durch die höhere Fahrleistung und höhere Risikobereitschaft von Männern im PKW-Verkehr zu erklären.

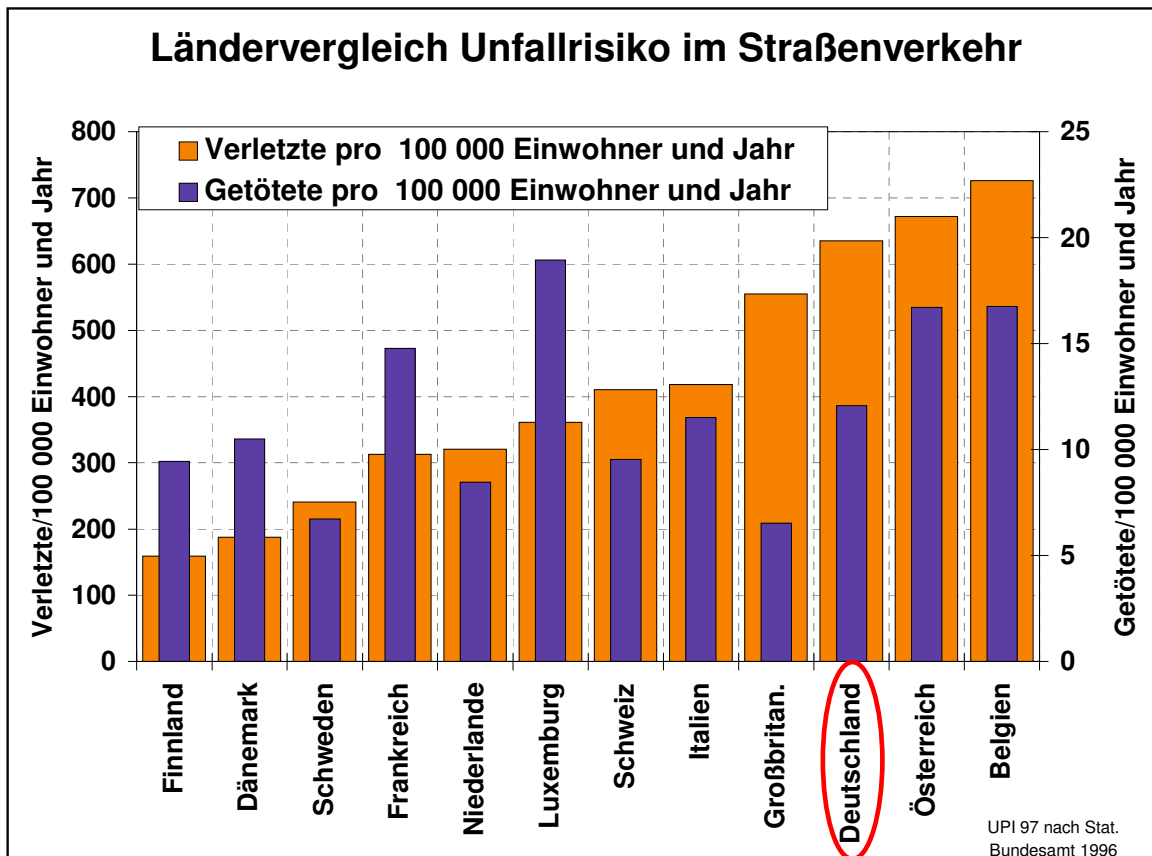
Einen Vergleich des Unfallrisikos in verschiedenen europäischen Ländern zeigt die Grafik „Ländervergleich Unfallrisiko im Straßenverkehr“ (Statistisches Bundesamt, 1996³). Während Deutschland bei den Getöteten im Mittelfeld liegt, steht es bei den Verletzten nach Belgien und Österreich an dritter Stelle.

Eine gute Aufbereitung des Unfallgeschehens mit weiteren Einzelheiten findet sich in Hautzinger, Heinz et al, 1996⁴

³ Statistisches Bundesamt, a.a.O., 1996

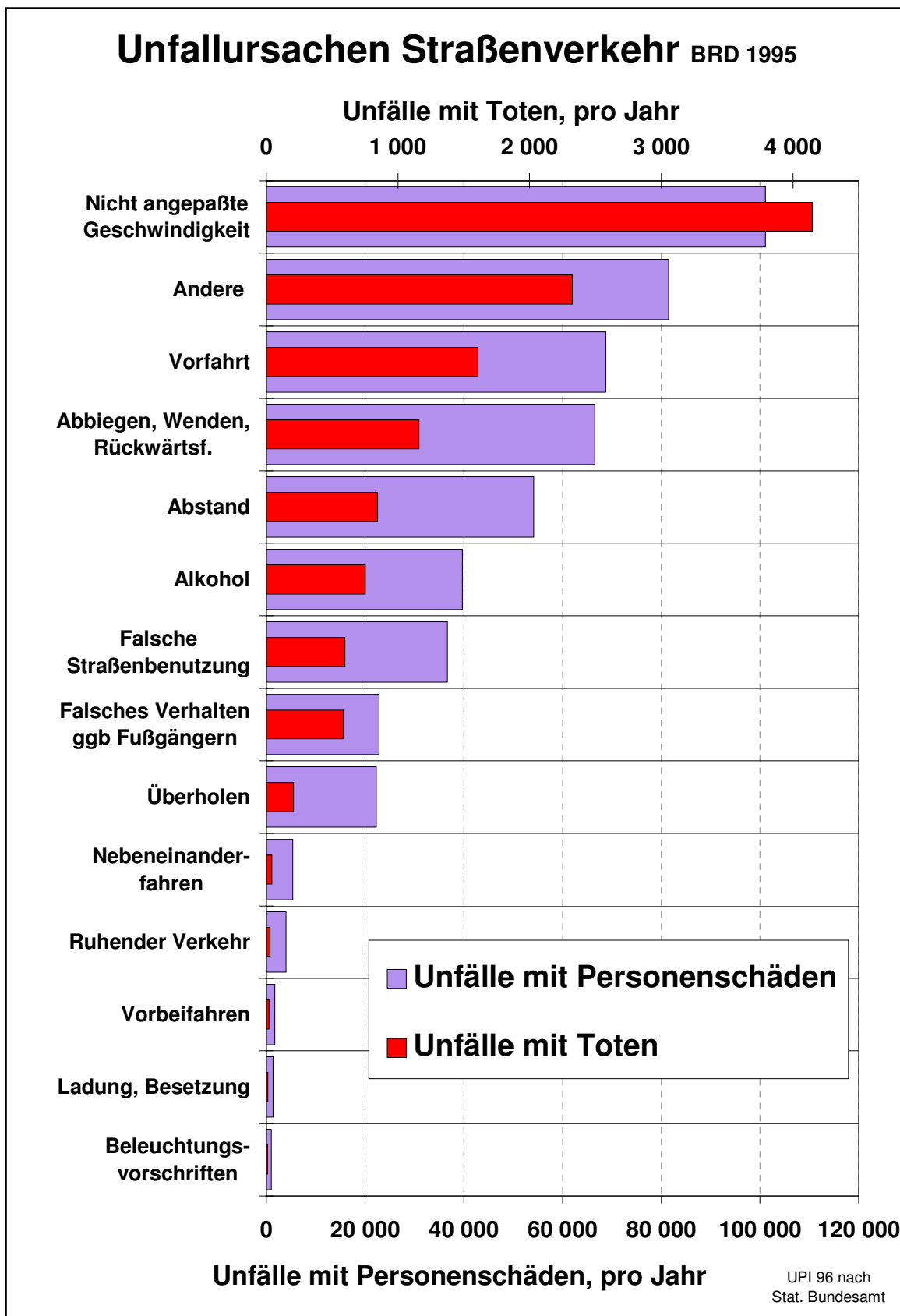
⁴ Hautzinger, Heinz et al, Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung, Verkehrsunfallrisiko in Deutschland, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, Mai 1996



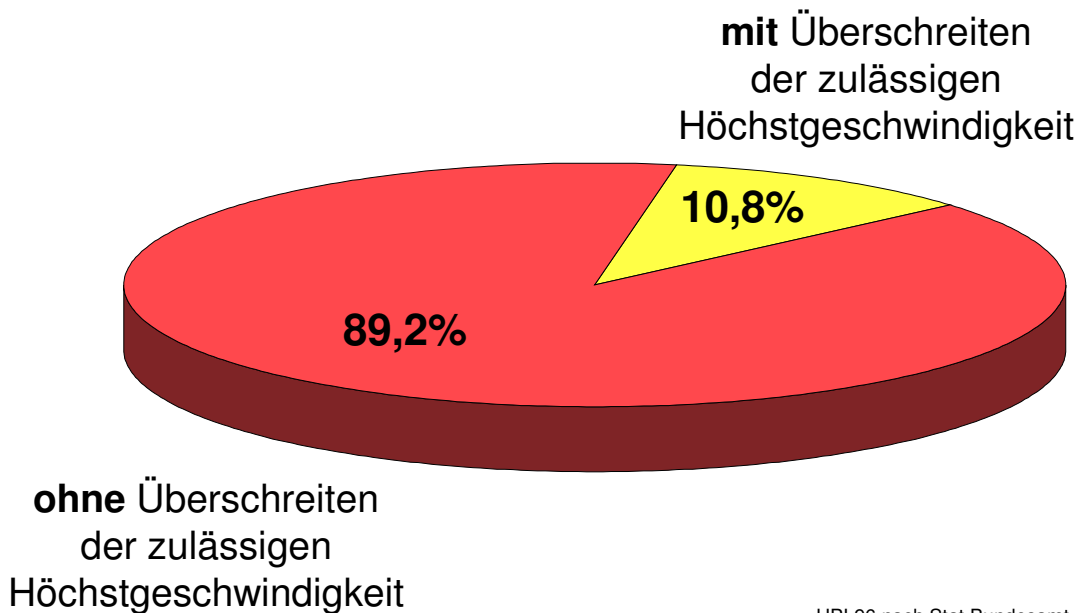


2. Unfallursachen

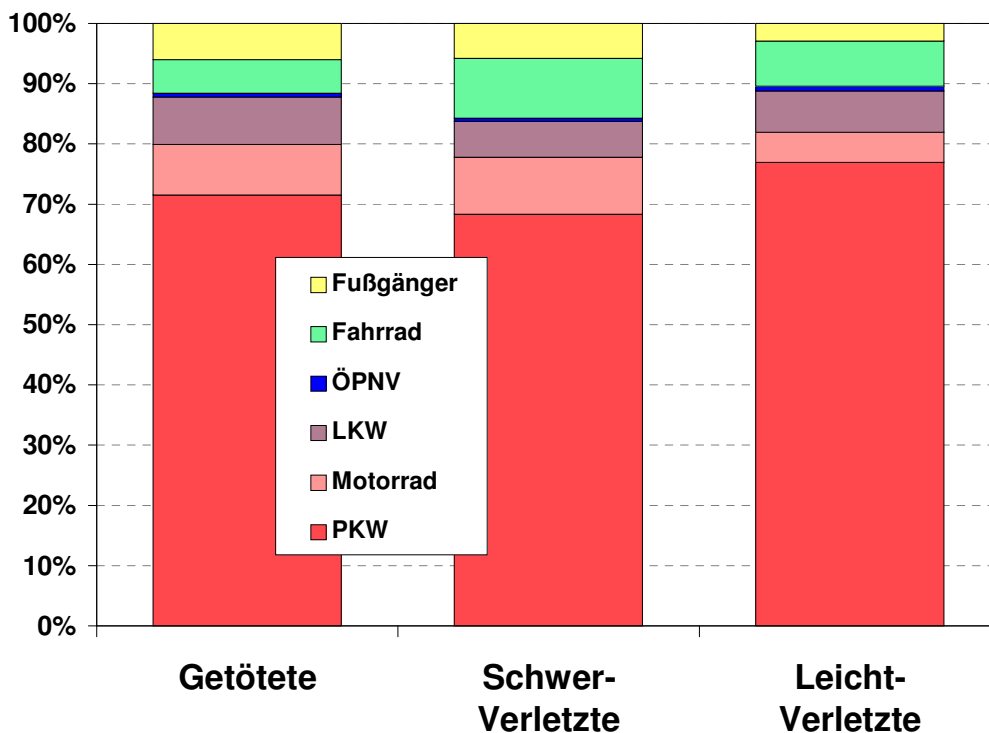
Die Grafik „Unfallursachen Straßenverkehr BRD 1995“ zeigt den Anteil der Unfallursachen bei Unfällen mit Personenschäden und Unfällen mit Toten. Aus der Grafik ist ersichtlich, daß in beiden Fällen die Hauptursache „nicht angepaßte Geschwindigkeit“ ist. Dabei bedeutet die Unfallursache „nicht angepaßte Geschwindigkeit“ in der Regel nicht, daß der Verkehrsteilnehmer die höchstzulässige Geschwindigkeit überschritten hat, sondern daß in der jeweiligen Situation die gefahrene Geschwindigkeit zu hoch war. Von den 101 000 Unfällen mit der Ursache „nicht angepaßte Geschwindigkeit“ im Jahre 1995 passierten nur 10,8% durch eine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Fast 90% geschahen ohne Überschreitung des jeweils geltenden Tempolimits. Dieser deutliche Unterschied ist ein starkes Indiz dafür, daß die im Straßennetz festgelegten Geschwindigkeitsbegrenzungen in der Regel zu hoch festgesetzt sind.



101 106 Unfälle durch nicht angepaßte Geschwindigkeit, BRD 1995



Straßenverkehrsunfälle: Hauptverursacher



Die Grafik „Straßenverkehrsunfälle: Hauptverursacher“ zeigt die Aufteilung der Hauptverursacher aller Straßenverkehrsunfälle des Jahres 1995 nach der Art der Verkehrsteilnehmer. Aus der Grafik ist ersichtlich, daß zwischen 85 und 90% aller Verkehrsunfälle mit Personenschäden durch Kraftfahrzeuge verursacht werden.

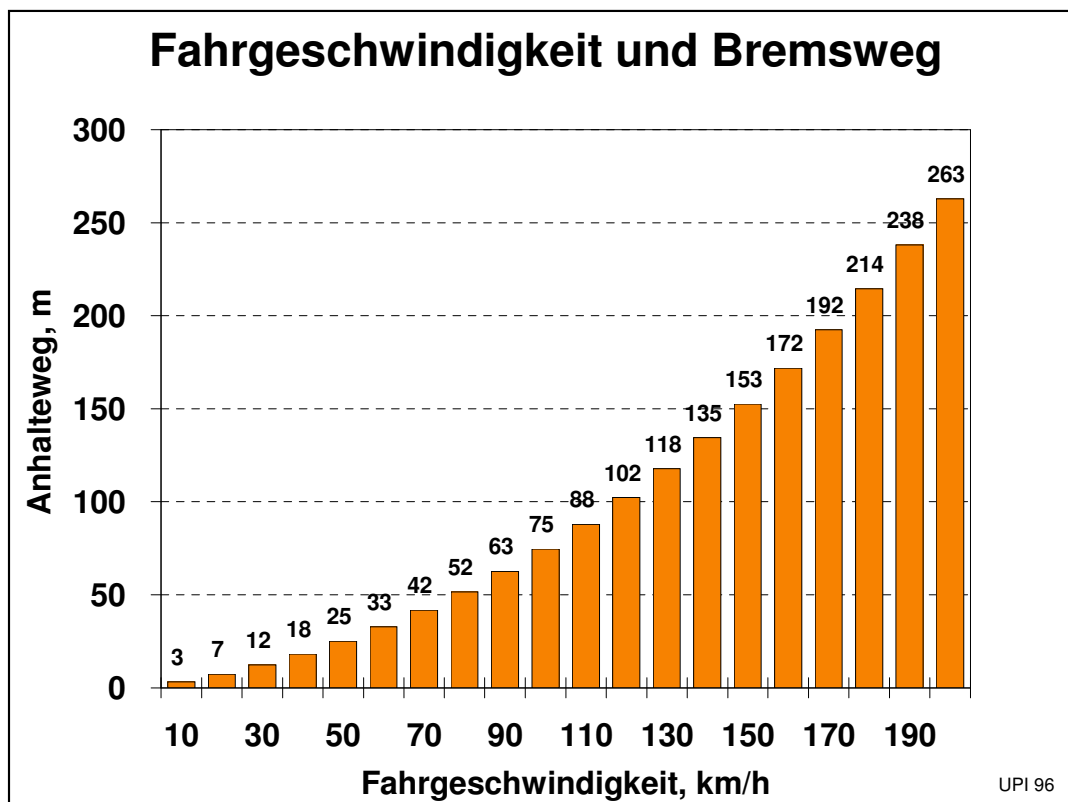
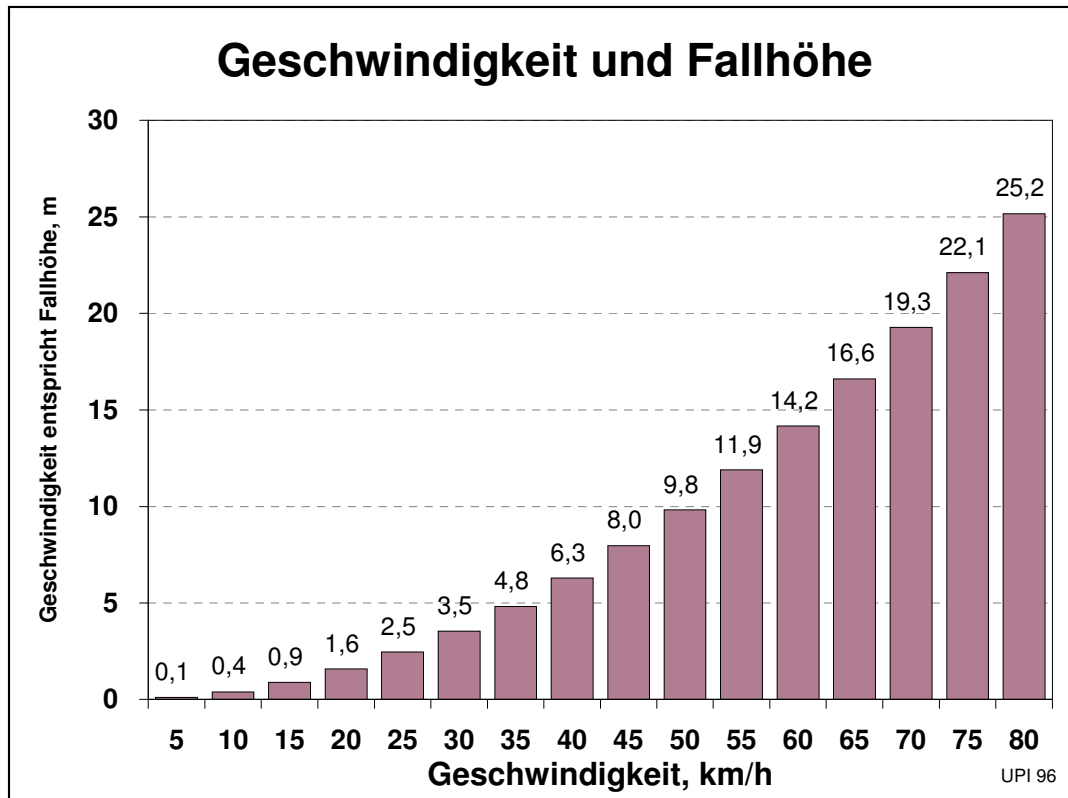
3. Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit und Unfallrisiko

Die sich aus der polizeilichen Unfallursachen-Statistik ergebenden Hinweise auf einen engen Zusammenhang zwischen der gefahrenen Geschwindigkeit und dem Unfallrisiko lassen sich auch theoretisch herleiten. Die gefahrene Geschwindigkeit eines Fahrzeugs beeinflußt sowohl die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem anderen Verkehrsteilnehmer als auch die Schwere der dabei auftretenden Unfallfolgen.

Das wichtigste, intuitiv nur schwer nachvollziehbare Problem ist dabei, daß die kinetische Energie eines Fahrzeugs, von der sowohl der Bremsweg als auch die Zerstörungsenergie bei einer Kollision abhängen, mit dem Quadrat der Fahrgeschwindigkeit ansteigt. Die sich daraus bei höheren Geschwindigkeiten ergebenden Folgen sind in aller Regel nicht durch die Erfahrung abgedeckt, unbewußt vorgenommene Extrapolationen aus dem Bereich niedriger Geschwindigkeiten in den Bereich der üblicherweise von Fahrzeugen gefahrenen Geschwindigkeiten führen dabei häufig zu Trugschlüssen und Unterschätzungen der Wirkungen.

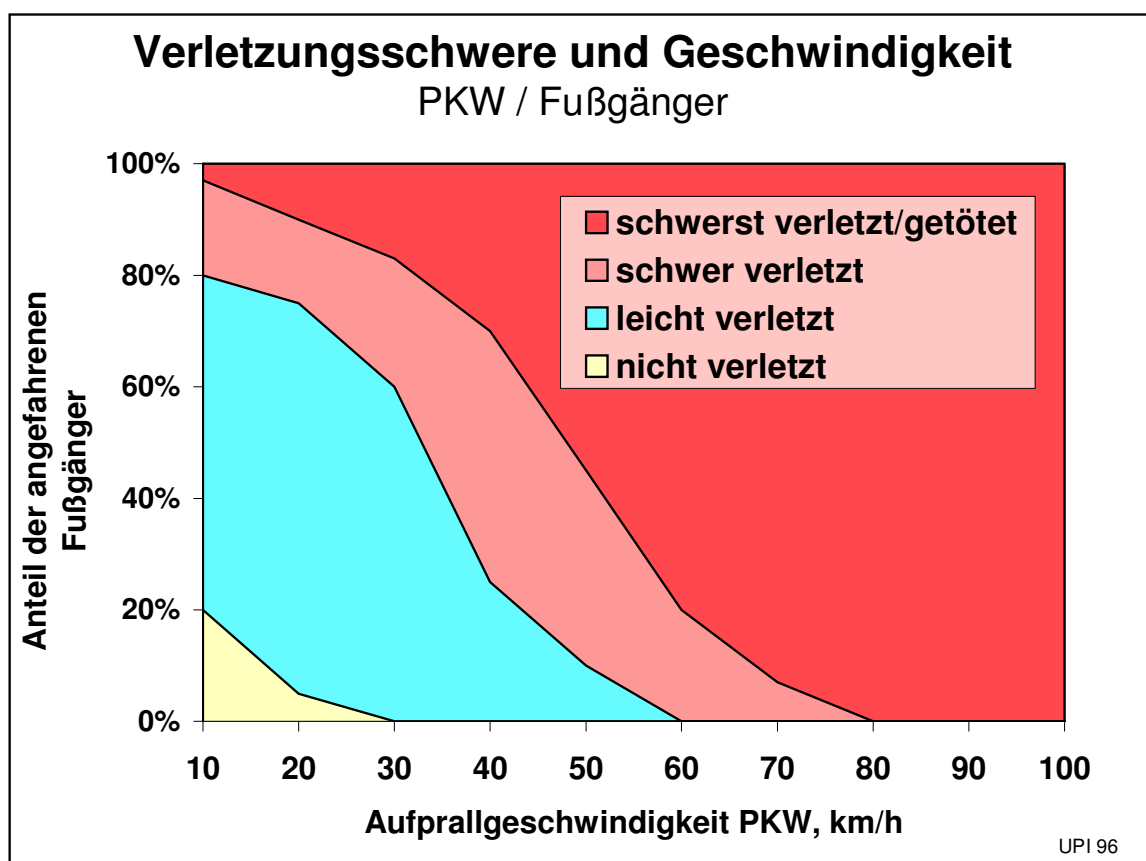
So entspricht z.B. ein Aufprall bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h einer Fallhöhe von 90 cm, bei Tempo 30 einer Fallhöhe von 3,50 m. Eine Kollision bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h entspricht jedoch bereits einem Sturz aus knapp 10 m Höhe, bei einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/h einem Sturz aus einem 8-stöckigen Hochhaus von 25 m Höhe (siehe Grafik „Geschwindigkeit und Fallhöhe“).

Ähnlich exponentiell verhält sich der Zusammenhang zwischen Fahrgeschwindigkeit und Bremsweg. (Grafik „Fahrgeschwindigkeiten Bremsweg“) Dabei muß noch eingerechnet werden, daß der Reibungswiderstand, insbesondere bei nasser Fahrbahn, mit der Fahrgeschwindigkeit abnimmt und vor dem eigentlichen Bremsvorgang eine psychische und technische Reaktionsgeschwindigkeit von insgesamt ca. 1 Sekunde liegt. Allein während der Reaktionszeit von einer Sekunde bewegt sich ein Fahrzeug z.B. bei einer Geschwindigkeit von 150 km/h auf der Autobahn bereits 42 m weit.



Eng mit dem Bremsweg hängt die Aufprallgeschwindigkeit zusammen. Auch hier kann man durch Beispiele leicht zeigen, daß die in der Realität auftretenden physikalischen Phänomene nur schwer intuitiv nachvollziehbar sind. So beträgt z.B. bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h die Aufprallgeschwindigkeit auf ein ursprünglich 20 m entferntes Hindernis immer noch ca. 40 km/h. Beträgt die Ausgangsgeschwindigkeit dagegen mit 40 km/h nur 1/5 weniger, kommt das Fahrzeug bei ansonsten gleichem Bremsvorgang 1,80 m vor dem Hindernis zum Stehen.

In mehreren Untersuchungen wurde aus realen Unfällen der Zusammenhang zwischen der Kollisionsgeschwindigkeit des Fahrzeugs und der Verletzungsschwere analysiert. (Z.B. Müller, P. et al, 1989 ⁵; Fuchs, E., 1984 ⁶; Otte, D., 1989 ⁷; SBS 1976 ⁸)



⁵ Müller, P., Willeke, R. et al, Tempo-30 - städtebauliche Auswirkungen. Schriftenreihe Forschung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Heft Nr. 470, Bonn, 1989

⁶ Fuchs, E., Geschwindigkeit als Unfallursache - Ein internationaler Vergleich. Institut für Verkehrsplanung, TU Wien, Beiträge zur Verkehrsplanung, Nr. 1, Wien, 1984

⁷ Otte, D., Geschwindigkeit und Unfallfolge, in: Verkehrssicherheit, Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, ILS-Taschenbücher, Dortmund, 1989

⁸ Jahresbericht 1976 der Schweizerischen Beratungsstelle für Schadenverhütung, Bern, 1976

Die Grafik „Verletzungsschwere und Geschwindigkeit“ zeigt die Unfallfolgen bei einer Kollision eines PKW mit einem Fußgänger in Abhängigkeit von der Aufprallgeschwindigkeit des PKW. Daraus ist ersichtlich, daß bei einer Aufprallgeschwindigkeit von über 70-80 km/h für einen ungeschützten Verkehrsteilnehmer praktisch keine Überlebenschancen bestehen. Bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 50 km/h werden etwa die Hälfte der Fußgänger schwerst verletzt oder getötet, etwa 40% schwer verletzt. Erst bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 30 km/h überleben ca. 60% der Fußgänger leicht- und weitere 20% schwer verletzt den Unfall. Fast kein Risiko einer Tötung bzw. schwerster bleibender Schäden bestehen bei einer Kollisionsgeschwindigkeit im Bereich von 10-15 km/h. Nach Gahrman, a., 1985⁹ steigt für einen Fußgänger das Verletzungspotential mit fast der 4. Potenz der Fahrzeuggeschwindigkeit (Exponent = 3,7). Die Ursache ist, daß sowohl die Verletzungswahrscheinlichkeit als auch die Verletzungsschwere jeweils mit dem Quadrat der Fahrzeuggeschwindigkeit ansteigen. Zusätzlich besteht das Problem, daß mit der Zunahme der Fahrgeschwindigkeit das periphere Sehfeld eingeschränkt und die Wahrnehmung sich seitlich nähernder Hindernisse erschwert und damit die Reaktionszeit verlängert wird. (Knoflacher, H., 1986¹⁰).

Tabelle 1 zeigt die in verschiedenen Ländern geltenden Tempolimits für PKW (ohne Anhänger). Die Bundesrepublik Deutschland ist weltweit das einzige Land, in dem die Geschwindigkeit auf Autobahnen nicht begrenzt ist.

⁹ Gahrman, a., 10% weniger getötete Fußgänger pro km/h-Tempo-Reduktion, Verkehrsunfall- und Fahrzeugtechnik, 9/1985

¹⁰ Knoflacher, H., Einführung in die Problematik des ruhenden Verkehrs, in: Institut für Straßenbau und Verkehrswesen (Herausgeber), Beiträge für Verkehrsplanung, 1/1986, Seite 11-48, Wien, 1986

Land	Tempolimit PKW (ohne Anhänger)		
	innerorts	ausserorts	Autobahnen
Bundesrepublik Deutschland	50	100	- 1)
Belgien	50	90 2)	120
Bulgarien	60	80	120
Dänemark	50	80	110
Finnland	50	80 - 100 8)	120
Frankreich	50	90 3) 12)	130 4) 12)
Griechenland	50	90	120
Großbritannien	48	96 5)	112
GUS	60	90 10)	110 10)
Irland	48	96	112
Italien	50	90	130
Japan	40	60	100; Stadt-AB: 60-80
Kroatien	60	90	130
Luxemburg	50	90	120
Niederlande	50	80 12)	120
Norwegen	50	80	90
Österreich	50	100	130 13)
Polen	60	90	110
Portugal	60	90/100 8)	120 12)
Rumänien	60	70 - 90 9)	70 - 90 9)
Schweden	50	70 - 90 8)	90 - 110 8)
Schweiz	50	80	120
Slowakische Republik	50	90	110
Slowenien	60	80	120
Spanien	50	90	120
Tschechische Republik	60	90	110
Türkei	50	90	130
Ungarn	50	80 7)	120
USA	40 - 48 Wohngebiete 16-24	80 - 88	88 - 105

Tabelle 1: Tempolimits für PKW in verschiedenen Ländern, Stand Februar 1996, in km/h, nach Aral, 1966 ¹¹ und eigenen Recherchen

Erklärungen

- 1) Empfohlene Richtgeschwindigkeit: 130 km/h
- 2) Auf Straßen mit mindestens 2 Fahrstreifen in jede Richtung 120 km/h

¹¹ Aral AG, Verkehrstaschenbuch 1996/97, Bochum, 1996

- 3) Auf Straßen mit mindestens 2 Fahrstreifen in jede Richtung (Fahrbahn baulich getrennt): 110 km/h; bei Nässe 80 bzw. 100 km/h.
- 4) Bei Nässe 110 km/h.
- 5) Auf Straßen mit mindestens 2 Fahrstreifen in jede Richtung 112 km/h.
- 7) Auf Kraftfahrstraßen 100 km/h.
- 8) Je nach Beschilderung
- 9) Bis 1100 ccm - 70 km/h, bis 1800 ccm - 80 km/h, über 1800 ccm - 90 km/h.
- 10) Wer seinen Führerschein weniger als zwei Jahre besitzt, darf höchstens 70 km/h fahren
- 11) Auf Straßen mit mindestens 2 Fahrstreifen in jede Richtung (Fahrbahn baulich getrennt): 100 km/h.
- 12) Wer seinen Führerschein noch kein ganzes Jahr besitzt, darf höchstens 90 km/h fahren.
- 13) Von 22-5 Uhr auf allen Autobahnen außer der A 1 (Salzburg-Wien) und der A 2 (Wien-Villach).

Mit einem Plan zur Verbesserung der Verkehrssicherheit will der Europäische Verkehrssicherheitsrat (ETSC) die Zahl der Verkehrstoten in der Europäischen Union bis zum Jahr 2010 halbieren. Heute sterben in den 15 EU-Ländern pro Jahr 45 000 Menschen im Straßenverkehr, rund 1,5 Millionen werden zum Teil schwer verletzt. Bei der Vorstellung des Programms erklärte ETCS-Vorstandsmitglied M. Makkay: „Die Zeit ist gekommen, um den in hohem Maße vermeidbaren und teuren Verlust von Menschenleben zu reduzieren.“ Das Programm sieht vor, u.a. die Alkoholgrenze EU-weit auf 0,5 Promille festzulegen und die Höchstgeschwindigkeit auf den europäischen Schnellstraßen auf 120 km pro Stunde zu begrenzen. ¹²

¹²

Europäischer Verkehrssicherheitsrat ETSC, Pressemitteilung, 10.Feb.1997

4. Bundesautobahnen

4.1 Unfallgeschehen auf Bundesautobahnen

Tabelle 2 zeigt die Unfälle des Jahres 1995 auf dem Bundesautobahnnetz nach der Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen. (Siehe auch Grafik „Verkehrsunfälle BAB BRD 1995 nach Geschwindigkeitsbereichen“). 64% der Getöteten, 60% der Schwerverletzten, 59% der Leichtverletzten und 60% der Unfälle mit schwerem Sachschaden passieren auf Autobahnabschnitten ohne Geschwindigkeitsbegrenzung.

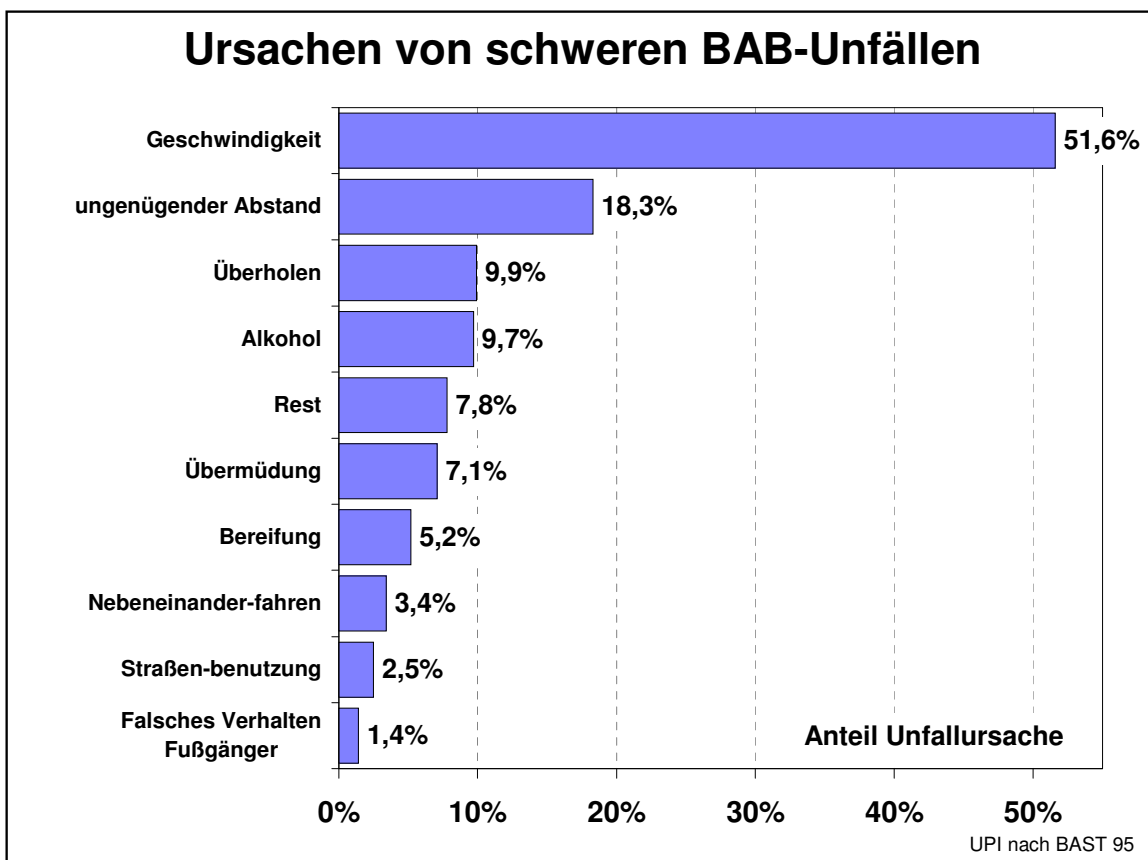
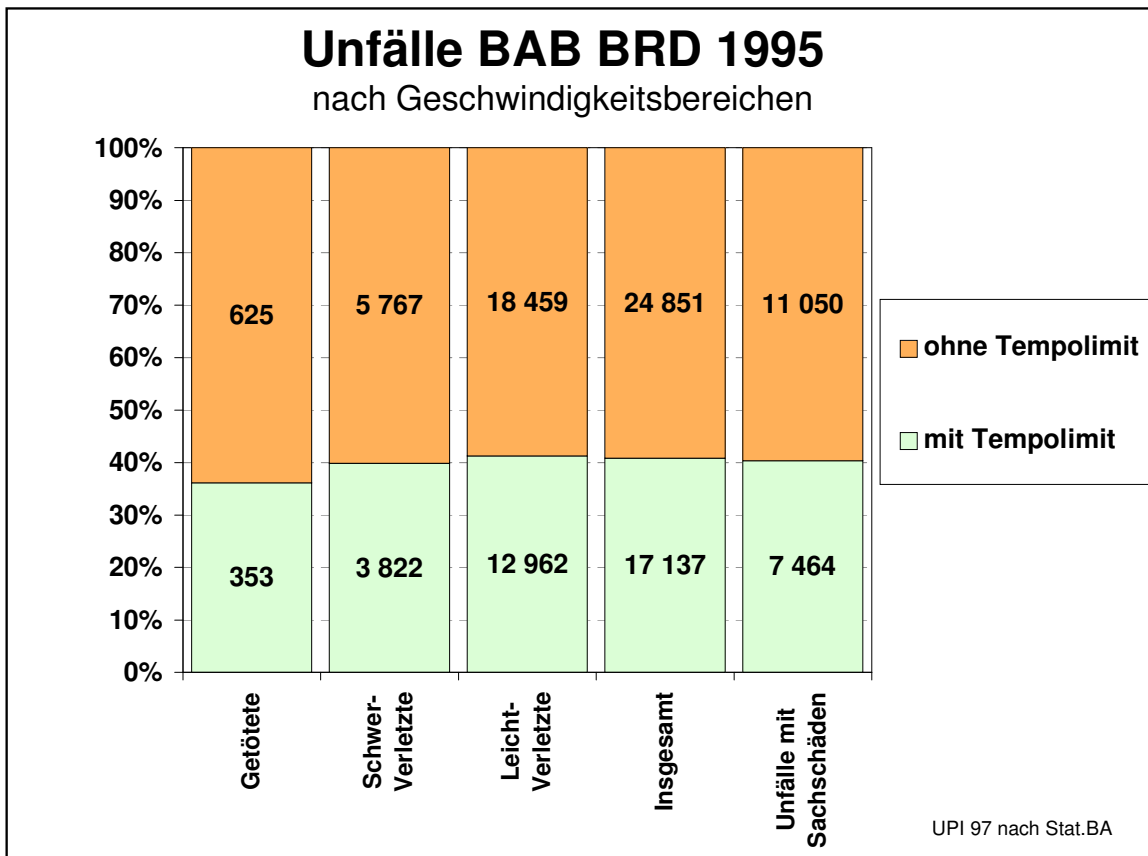
Bundesautobahnen	Verunglückte Tote	SVerl	LVerl	Insgesamt	schw. Unfälle m. Sachschaden
Insgesamt	978	9 589	31 421	41 988	18 514
davon mit TL bis km/h					
30	-	11	22	33	21
40	3	43	170	216	112
50	1	15	64	80	28
60	45	352	1 384	1 781	810
70	2	6	40	48	14
80	67	754	2 879	3 700	1 438
90	1	2	11	14	3
100	90	1 093	4 397	5 580	2 398
110	-	-	-	-	-
120	80	785	2 421	3 286	1 445
130	64	761	1 574	2 399	1 195
gesamt mit Tempolimit	353	3 822	12 962	17 137	7 464
gesamt ohne Tempolimit	625	5 767	18 459	24 851	11 050

Tabelle 2: Unfälle des Jahres 1995 auf dem Bundesautobahnnetz nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996 ¹³)

Auch auf Autobahnen ist die Hauptunfallursache überhöhte Geschwindigkeit. Sie ist für mehr als die Hälfte aller schweren Unfälle verantwortlich. ¹⁴ (Siehe Grafik „Ursachen von schweren BAB-Unfällen“)

¹³ Statistisches Bundesamt, a.a.O., 1996

¹⁴ Kühnen, M. et al, Unfallgeschehen auf Autobahnen, Strukturuntersuchung, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 51, Bergisch-Gladbach, November 1995



4.2 Folgen von Geschwindigkeitsbegrenzungen im Autobahnnetz

Im Rahmen des Großversuchs Tempolimit wurden im Jahr 1985 auf mehreren Strecken des Bundesautobahnnetzes genaue Messungen über die Folgen einer Anordnung von Tempo-100 im Vergleich zur Richtgeschwindigkeit 130 durchgeführt (VdTÜV, 1986¹⁵). Tabelle 3 zeigt die Änderungen der gemessenen PKW-Geschwindigkeiten, differenziert nach PKW-Typenklassen schwer, mittel, leicht und Diesel.

Teststrecke	Querschnitt		alle Pkw	schwer	mittel	leicht	Diesel
A1	Heidenau/Oyten	R130	127,2	140,0	127,3	115,0	121,7
		T100	105,9	109,3	105,8	103,7	104,3
		Differ.	21,3	30,7	21,5	11,3	17,4
A3	Siegburg	R130	125,9	138,3	124,6	112,0	118,1
		T100	104,4	109,0	104,4	101,1	103,1
		Differ.	21,5	29,3	20,2	10,9	15,0
A8	Zusmarshausen	R130	129,4	143,1	126,9	115,6	123,3
		T100	111,7	115,7	111,7	107,3	109,5
		Differ.	17,7	29,4	15,2	8,3	13,8
A9	Ingolstadt-Süd/ Allersberg	R130	131,1	143,9	129,4	117,2	124,2
		T100	114,1	118,6	113,5	108,7	111,6
		Differ.	17,0	25,3	15,9	8,5	12,6
A42	Castrop-Rauxel	R130	115,1	122,6	116,3	107,8	114,2
		T100	104,5	109,1	104,5	101,2	104,1
		Differ.	10,6	13,5	11,8	6,6	10,1

Tabelle 3: PKW-Geschwindigkeiten im km/h, differenziert nach PKW-Typenklassen schwer, mittel, leicht und Diesel auf den Teststrecken des Großversuchs Tempolimit

Tabelle 4 zeigt die Zusammenfassung aller Teststrecken für die mittlere Geschwindigkeit, V85 (Geschwindigkeit, die von 85% der PKW erreicht oder unterschritten wird) und V15 (Geschwindigkeit, die von 85% der PKW überschritten wird).

¹⁵ Abgasgroßversuch, Untersuchung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitbegrenzung auf das Abgas-Emissionsverhalten von PKW auf Autobahnen, Abschlußbericht, Vereinigung der Technischen Überwachungs-Vereine im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Januar 1986

Alle Teststrecken		PKW-Typklasse				
		alle PKW	schwer	mittel	leicht	Diesel
vm (km/h)	R 130	134,2	149,2	131,7	116,6	125,5
	T 100	115,8	120,8	115,2	110,3	112,7
	Differenz	18,4	28,4	16,5	6,3	12,8
V85 (km/h)	R 130	158	173	153	134	144
	T 100	134	143	133	128	130
	Differenz	24	30	20	6	14
V15 (km/h)	R 130	110	126	111	100	106
	T 100	98	101	99	96	96
	Differenz	12	25	12	4	10

Tabelle 4: Änderung der PKW-Geschwindigkeiten, Zusammenfassung aller Teststrecken des Großversuchs Tempolimit

Im Durchschnitt reduzierte sich die mittlere PKW-Geschwindigkeit bei Einführung von Tempo-100 im Vergleich zur Richtgeschwindigkeit um 18,4 km/h und die V85 um 24 km/h.

Als Beispiel für einen BAB-Abschnitt durch ein Wohngebiet sind in Tabelle 5 die Geschwindigkeitsänderungen auf einem Abschnitt der A5 im Bereich Heidelberg/Eppelheim dargestellt, auf dem aus Lärmschutzgründen in den Jahren 1987 und 1988 Tempo-100 eingeführt wurde.¹⁶

PKW	V15 km/h	Vm km/h	V85 km/h	Überschreitungs- häufigkeit		
				135 km/h	120 km/h	100 km/h
ohne Tempolimit	101,6	119,1	136,5	21,4%	47,4%	81,7%
1.Halbjahr Tempo 100	96,2	108,7	121,4	6,0%	20,8%	70,4%
2.Halbjahr Tempo 100	92,8	104,6	116,4	0,2%	5,8%	60,0%
Änderungen						
absolut, 1.Hj.TL	-5,4	-10,4	-15,1	-15,4	-26,5	-11,4
absolut, 2.Hj. TL	-8,7	-14,5	-20,1	-21,2	-41,5	-21,7

Tabelle 5: Geschwindigkeitsänderungen durch Anordnung von Tempo 100 auf einem Abschnitt der A5 im Bereich Heidelberg

¹⁶ UPI Umwelt- und Prognose-Institut, UPI-Bericht 16, Geschwindigkeitsänderungen von PKW und LKW nach Anordnung von Tempo-100 auf der A5 bei Heidelberg, im Auftrag des Landesamtes für Straßenwesen Baden-Württemberg, 1989

PKW		V15 km/h	Vm km/h	V85 km/h	135 %	120 %	100 %
nachts	ohne	106,1	127,0	148,4	34,6	59,1	88,3
	mit Tempolimit	100,3	117,4	135,3	18,5	39,9	81,5
tags	ohne	101,1	119,0	136,8	21,8	47,8	81,5
	mit Tempolimit	95,5	108,2	121,0	5,5	20,5	70,2
Änderungen:							
absolut nachts		-5,8	-9,6	-13,0	-16,1	-19,1	-6,8
absolut tags		-5,6	-10,8	-15,7	-16,4	-27,3	-11,3

Tabelle 6: Änderungen der Geschwindigkeiten von PKW auf der A5 im Bereich Heidelberg-Eppelheim vor und im 1.Halbjahr nach Anordnung von Tempo 100; tagsüber und nachts

		V15 km/h	Vm km/h	V85 km/h	135 %	120 %	100 %
Mo-Do	ohne	102,8	120,9	138,6	23,8	50,7	84,3
	mit TL	93,9	105,9	118,0	2,7	12,0	63,6
Fr	ohne	98,1	116,1	133,9	17,6	41,9	78,0
	mit TL	92,4	104,8	116,9	2,1	10,7	61,4
Sa/So	ohne	100,7	117,3	133,9	19,8	44,8	79,0
	mit TL	96,2	108,5	121,0	3,7	15,2	68,7
Änderungen:							
Mo-Do		-8,9	-15,0	-20,7	-21,0	-38,7	-20,7
Fr		-5,7	-11,3	-17,1	-15,5	-31,1	-16,6
Sa/So		-4,5	-8,8	-12,9	-16,2	-29,5	-10,3

Tabelle 7: Tägliche Geschwindigkeiten und Überschreitungshäufigkeiten von Geschwindigkeiten bei PKW auf der A 5 im Bereich Heidelberg-Eppelheim vor und nach Einführung von Tempo 100 in Abhängigkeit von den Wochentagen

Aus den Meßergebnissen auf der A5 ergeben sich folgende zusammengefaßten Änderungen:

Der Rückgang der mittleren PKW-Geschwindigkeit lag nach einem Jahr bei 14,5 km/h. Dieser geringere Rückgang als beim Großversuch Tempo-Limit liegt daran, daß auf

diesem städtischen BAB-Abschnitt mit 119,1 km/h ohne Tempo-Limit deutlich langsamer gefahren wurde als auf den untersuchten BAB-Abschnitten im Rahmen des Großversuchs mit 134,2 km/h.

Die Akzeptanz des Tempolimits nahm im Laufe der Zeit zu. Die mittleren PKW-Geschwindigkeiten sanken im ersten Halbjahr nach Anordnung von Tempo-100 um 10,4 und im zweiten Halbjahr um 14,5 km/h.

Die Anordnung von Tempo-100 beeinflusste nicht nur die PKW-Geschwindigkeiten, sondern auch die gemessenen LKW-Geschwindigkeiten, obwohl die Geschwindigkeitsbegrenzung für LKW von der Anordnung von Tempo-100 nicht tangiert war. Im zweiten Halbjahr lag die mittlere LKW-Geschwindigkeit um 2,2 km/h niedriger als ohne Tempo-100, die Überschreitungen von Tempo-100 durch LKW nahmen um 4,8% ab.

Leider wurden in den letzten 12 Jahren von der dafür zuständigen Bundesanstalt für Straßenwesen keine Untersuchungen zu den Wirkungen einer Reduzierung der Geschwindigkeiten auf Autobahnen durchgeführt. Deshalb wurden im Rahmen dieser Studie die von einzelnen Bundesländern durchgeführten Anordnungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen und Auswertungen des Unfallgeschehens auf einzelnen Streckenabschnitten des BAB-Netzes gesichtet und analysiert.

Im Rahmen des Verkehrssicherheitsprogramms 1991 des Landes Baden-Württemberg wurden Mitte 1993 für einige Autobahnstrecken ohne Tempolimit Geschwindigkeitsbeschränkungen von 120 km/h angeordnet. Inzwischen liegen für diese Strecken Einjahres-Unfallzahlen vor, deren Ergebnisse in Tabelle 8 dargestellt sind.¹⁷

Insgesamt ging die Zahl der Unfälle mit Personenschäden nach Einführung von Tempo-120 um 19,7% zurück. Wie zu erwarten, zeigte sich ein deutlicher Unterschied zwischen leichten und schweren Personenschäden. Während erstere um insgesamt 13,3% abnahmen, ging die Zahl der Schwerverletzten um 39,3% zurück. Die Höhe der Sachschäden reduzierte sich um 11,6%.

¹⁷ Schreiben des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, mit Anlagen, 23. Januar 1997

BAB Nr.	5	6	8	656	659	Summe
Länge, km	29	34	26	21	11	121
Unfälle mit Personenschäden						
1.8.92-31.7.93	38	42	44	33	21	178
1.8.93-31.7.94	51	23	48	12	9	143
Differenz	13	-19	4	-21	-12	-35
Differenz %	34,2%	-45,2%	9,1%	-63,6%	-57,1%	-19,7%
Unfallfolgen						
Leichtverletzte						
Vorher	38	53	49	48	38	226
Nachher	76	34	58	18	10	196
Differenz	38	-19	9	-30	-28	-30
Diff. %	100,0	-35,9	18,4	-62,5	-73,7	-13,3
Schwerverletzte						
Vorher	10	13	15	19	4	61
Nachher	7	9	17	2	2	37
Differenz	-3	-4	2	-17	-2	-24
Diff. %	-30,0	-30,8	13,3	-89,5	-50,0	-39,3
Tote						
Vorher	2	0	3	2	1	8
Nachher	4	0	2	0	0	6
Differenz	2	0	-1	-2	-1	-2
Diff. %	(100)	-	(33)	(-100)	(-100)	(-25)
Sachschäden						
Vorher	711 975	1 305 351	1 111 300	503 900	469 750	4 102 276
Nachher	1 340 200	725 780	1 208 630	192 350	160 500	3 627 460
Differenz	628 225	-579 571	97 330	-311 550	-309 250	-474 816
Diff. %	88,2	-44,4	8,8	-61,8	-65,8	-11,6

Tabelle 8: Folgen einer Anordnung von Tempo 120 auf Autobahnstrecken im Rahmen des Verkehrssicherheitsprogramms 1991 des Landes Baden-Württemberg

Durch Anordnung von ebenfalls 120 km/h auf Abschnitten des BAB-Netzes im Regierungsbezirk Stuttgart mit einer Länge von 139 km zeigten sich im Vorher-/Nachher-Vergleich ähnliche Auswirkungen. Sowohl die Zahl der Leichtverletzten als auch der Schwerverletzten und Getöteten ging um 33% zurück.

Streckenlänge 139 km	Vorher	Nachher	Änderung
Unfälle mit Personenschaden	283	198	-30%
Getötete	8	3	(-62%)
Schwerverletzte	54	46	-15%
Leichtverletzte	424	283	-33%
Schwerverletzte + Getötete	62	49	-33%

Tabelle 9: Vorher-Nachher-Vergleich (92/93 - 93/94) der mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h versehenen Strecken im Regierungsbezirk Stuttgart

In Hessen wurden in den 80er Jahren auf 4 BAB-Abschnitten Änderungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt¹⁸ Im Zeitraum von Oktober 1984 bis April 1987 wurden auf zwei BAB-Abschnitten Tempo-100 und auf einem Tempo-120 eingeführt. Auf zwei BAB-Abschnitten wurden diese Geschwindigkeitsbegrenzungen ab Mai 1987 wieder aufgehoben, auf einem BAB-Abschnitt von Tempo-100 auf Tempo-130 erhöht. Nach Einführung der Geschwindigkeitbeschränkung im Herbst 1984 gingen die Geschwindigkeiten auf allen drei Autobahnen deutlich zurück. Die mittlere Geschwindigkeit von PKW sank um 7-14 km/h, die V85 um 11-23 km/h.¹⁹

Der Untersuchungsbericht weist aus, daß „das stärkere Absinken der höheren Geschwindigkeiten eine deutliche Homogenisierung des Verkehrs und damit auch geringere Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen den verschiedenen Fahrzeugen“ bewirkt. Zugleich zeigte sich eine gleichmäßigere Fahrweise der einzelnen Fahrzeuge mit geringeren Beschleunigungen und Verzögerungen sowie weniger gegenseitige Behinderungen.

Die Zahl der Unfälle wurde als Unfallraten (Unfälle pro Million Fahrzeugkilometer) gezählt. Die Auswertung ergab durch Einführung von Tempo-100 einen Rückgang der Unfallraten um 9,9% (BAB 66) bzw. 18,4% (BAB 661). Durch Einführung von Tempo-120 auf der BAB 5 zeigte sich ein Rückgang der Unfallraten um 13,2%. Im Gegensatz dazu nahm die

¹⁸ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Schreiben vom 6.1.1997

¹⁹ Durth, W., Technische Hochschule Darmstadt, Großversuch zur Geschwindigkeitsbeschränkung auf Autobahnen in Hessen, im Auftrag des Hessischen Ministers für Wirtschaft und Technik, April 1990

Unfallrate auf allen hessischen Autobahnen im entsprechenden Zeitraum nur um ca. 1% ab.

In einer zweiten Stufe wurden im Mai 1987 die Tempolimits auf der A661 und A5 wieder aufgehoben und auf der A66 von 100 auf 130 km/h angehoben. Als Folge davon stellten sich sowohl bei den gefahrenen Geschwindigkeiten als auch bei den Unfallraten wieder ungefähr die ursprünglichen Werte ein. Interessant ist, daß auch die Anhebung des Tempolimits von Tempo-100 auf Tempo-130 wieder zu ungefähr den ursprünglichen Werten führte. Auf der A66 zeigte sich, daß auch in den Bereichen, die nach wie vor auf 100 km/h beschränkt sind, wieder ein leichter Anstieg der Geschwindigkeiten um 4 bzw. 7 km/h gegenüber der durchgehenden Beschränkung festzustellen war. Damit konnte in der Untersuchung die ursprüngliche Hoffnung, daß durch eine abgestufte Beschränkung die auf 100 km/h beschränkten Gefahrenbereiche besser hervorgehoben werden, nicht bestätigt werden.

BAB	66 Kriftel	66 Diedenb.	661 Dreieich	5 Bensheim	hessische BAB
Länge, km	6	19	17	29	
bis 10/84	T 100	kein TL	kein TL	kein TL	
10/84-5/87	T 100	T 100	T 100	T 120	
ab 5/87	T 100	T 130	kein TL	kein TL	
85%-Geschwindigkeit, km/h					
bis 10/84	126	140	149	147	
10/84-5/87	115	117	127	131	
ab 5/87	122	137	145	139	
Unfallraten, U/Mio Fkm					
bis 10/84	0,86	0,91	1,14	0,91	0,93
10/84-5/87	0,96	0,82	0,93	0,79	0,92
ab 5/87	0,97	0,98	0,99	0,89	0,95
Änderung Unfallraten, %					
bis 10/84					
10/84-5/87	11,6%	-9,9%	-18,4%	-13,2%	-1,1%
ab 5/87	12,8%	7,7%	-13,2%	-2,2%	2,2%

Tabelle 10: Ergebnisse des Großversuchs Tempolimit in Hessen

In Nordrhein-Westfalen wurden in den letzten 10 Jahren keine Untersuchungen zum Zusammenhang von Geschwindigkeitsbegrenzungen und Unfallgeschehen auf Autobahn-Abschnitten oder Außerortsstraßen durchgeführt.²⁰

Das gleiche gilt für das Saarland. Zur Zeit ist im Saarland eine Studie in Auftrag, die im Rahmen der Errichtung einer Verkehrsbeeinflussungsanlage auf der A-6/A-620 eine Vorher-Nachher-Untersuchung zum Inhalt hatte. Diese Untersuchung läuft jedoch noch bis zum Jahr 1999.²¹

In Rheinland-Pfalz wurden im Jahr 1991 auf einer Streckenlänge von 207 km der BAB 61 ein Pilotprojekt Geschwindigkeitbeschränkung und Überholverbot für LKW durchgeführt.²² Während der entsprechende BAB-Abschnitt zwischen Ludwigshafen und nördlicher Landesgrenze vorher zu 85% ohne Tempolimit war, wurde im Juni 1991 auf 81% des Streckenverlaufs Tempo-130 angeordnet. Gleichzeitig wurde das LKW-Überholverbot, welches vorher auf 8% der Strecke bestand, auf 70% der Strecke ausgeweitet. Die Vorher-Nachher-Untersuchung zeigte in den ersten 12 Monaten nach Anordnung der Beschränkungen einen Rückgang der Unfälle um 16,4%, der Unfälle mit Personenschäden um 20% und der schweren Personenschäden (Schwerverletzte und Getötete) um 29,8%. Die Zahl der von LKW verursachten Unfälle ging um 32,2% zurück (siehe Tabelle 11).

BAB 61 Streckenlänge 207 km	Vorher	Nachher	Änderung
Temporegelung	85% kein TL	81% T 130	
LKW-Überholverbot	8% der Strecke	70% der Strecke	
Unfälle	1943	1624	-16,4%
Unfälle mit Personenschaden	335	268	-20,0%
Getötete, Schwerverletzte	151	106	-29,8%
LKW Verursacher	258	175	-32,2%

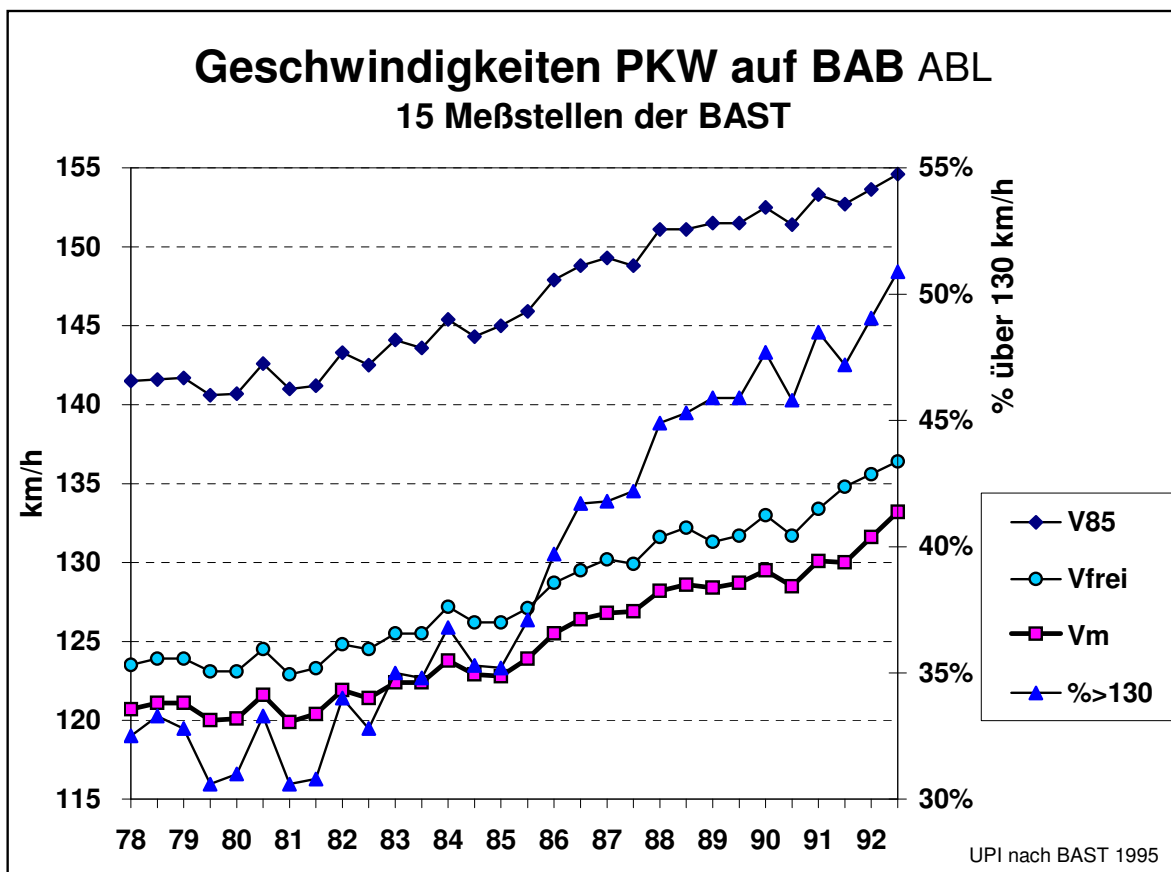
Tabelle 11: Ergebnisse des Großversuchs Tempolimit in Rheinland-Pfalz auf der BAB 61

²⁰ Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Az 733-78-03/1-836/96, Schreiben vom 12. Dez.1996

²¹ Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr, Az B/3/97, Schreiben vom 14. Januar 1997

²² Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Pilotprojekt Geschwindigkeitsbeschränkungen Überholverbot für LKW auf der A61, Mainz, 1992

Bei der Bewertung der verschiedenen Versuche muß u.a. der Zeitpunkt der Untersuchung berücksichtigt werden. Wie Messungen der Bundesanstalt für Straßenwesen zeigen, nimmt die Fahrgeschwindigkeit auf den Autobahnen im Mittel um etwas mehr als 1 km/h pro Jahr zu (siehe Grafik „Geschwindigkeiten PKW auf BAB ABL“). Geschwindigkeitsbegrenzungen, die heute oder in Zukunft eingeführt werden, führen deshalb zu einer stärkeren Reduktion der Fahrgeschwindigkeiten als sich aus Versuchen in den achtziger Jahren ableiten läßt.



Vm = mittlere Geschwindigkeit über alle Fahrzustände; Vfrei = mittlere Geschwindigkeit auf den Freifahrstrecken (ohne z.B. Staus und Baustellen); V85 = Geschwindigkeit, die von 85% der Kfz unterschritten wird; %>130 = % der Kfz, die schneller 130 km/h fahren

Eine neue Abschätzung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung wurde vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums vorgelegt.²³ Danach würden Geschwindigkeitsbegrenzungen von 100 km/h auf Autobahnen und 80 km/h auf Außerortsstraßen zu einer Kraftstoffeinsparung im Gesamtverkehr um 13,3% (1992) bzw. 14,3% (2005) führen.

Tabelle 12 zeigt die bestehende Verteilung von Geschwindigkeitsbegrenzungen im Bundesautobahnnetz, aufgeteilt auf die einzelnen Bundesländer.

Bundesland	Querschnittstyp	permanente Geschwindigkeitsbeschränkungen auf		Baustellen
		100 km/h	80 km/h	
Schleswig-Holstein	2streifig	10,2%	1,8%	1,0%
	3streifig	4,2%	0,8%	1,0%
Hamburg	2streifig	46,4%	25,8%	0,4%
	3streifig	34,2%	8,0%	0,4%
Niedersachsen	2streifig	15,1%	5,2%	1,6%
	3streifig	5,8%	4,8%	1,6%
Bremen	2streifig	69,0%	0,0%	0,0%
	3streifig	0,0%	0,0%	0,0%
Nordrhein-Westfalen	2streifig	10,3%	1,4%	1,4%
	3streifig	13,7%	1,0%	1,4%
Hessen	2streifig	16,2%	2,0%	1,0%
	3streifig	10,2%	0,6%	1,0%
Rheinland-Pfalz	2streifig	26,3%	9,0%	0,8%
	3streifig	28,0%	7,9%	0,9%
Baden-Württemberg	2streifig	17,3%	2,8%	0,6%
	3streifig	19,8%	3,9%	0,6%
Bayern	2streifig	3,9%	4,1%	0,4%
	3streifig	7,6%	6,2%	0,4%
Saarland	2streifig	19,6%	4,1%	0,9%
	3streifig	23,7%	6,4%	0,9%
Berlin	2streifig	21,6%	78,4%	0,0%
	3streifig	0,0%	100,0%	0,0%

Tabelle 12: Geschätzte Längenanteile von Strecken mit permanenten Geschwindigkeitsbeschränkungen und Baustellen auf BAB-Richtungsfahrbahnen im Jahre 1991, Kellermann 1995²⁴

²³ DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Verkehrssektor: Instrumente zur Überbrückung von Versorgungsstörungen bei Mineralöl, Wochenbericht, 5/97, 30. Januar 1997

²⁴ Kellermann, G. Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz 1992, Straße/Autobahn, 5/1995

Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungen über die Wirkung von Geschwindigkeitsbegrenzungen im Autobahnnetz wurden die Auswirkungen einer Einführung von Tempo-100 für das Jahr 1995 berechnet. Tabelle 13 zeigt die Änderungen auf den jeweiligen BAB-Abschnitten, differenziert nach der Art der heute geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen. Zugrunde gelegt wurde dabei eine Überwachung entsprechend den heutigen Überwachungsgewohnheiten. Insgesamt würde die Zahl der Verunglückten im Bundesautobahnnetz durch Einführung von Tempo-100 um knapp 5 000 zurückgehen, davon um etwas über 200 Tote, 1 600 Schwerverletzte und 3 000 Leichtverletzte pro Jahr.

BAB Temporegelung km/h	% Änderung durch Tempo 100			Summe			
	Tote	SVerl	LVerl	Tote	SVerl	LVerl	Verunglückte
30 - 100	0%	0%	0%	0	0	0	0
110	-6%	-5%	-3%	0	0	0	0
120	-13%	-10%	-7%	-10	-77	-157	-244
130	-20%	-15%	-10%	-13	-114	-157	-284
ohne Tempolimit	-30%	-25%	-15%	-188	-1 442	-2 769	-4 398
Summe BAB				-211	-1 632	-3 084	-4 927

Tabelle 13: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland

5. Außerortsstraßen

5.1 Unfallgeschehen auf Außerortsstraßen

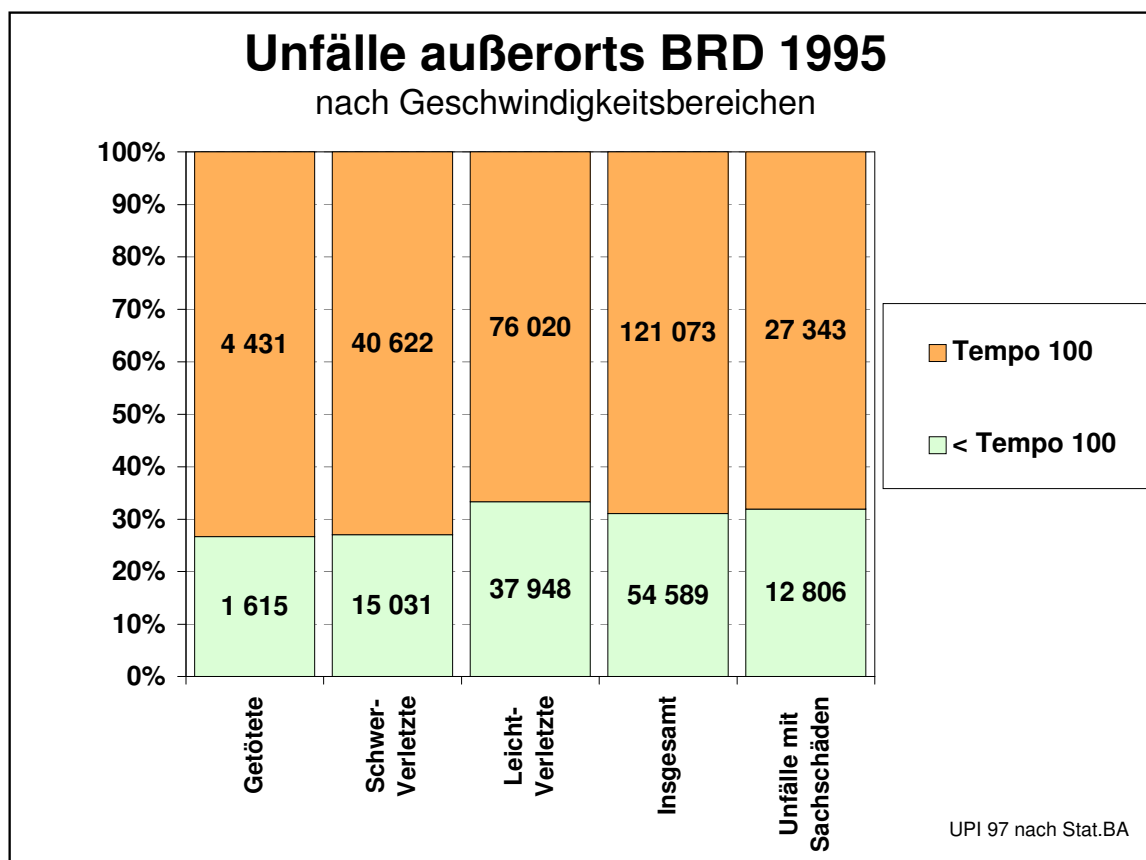
Tabelle 14 zeigt die Unfälle des Jahres 1995 auf den Außerortsstraßen (ohne BAB) der Bundesrepublik Deutschland nach der Höhe der geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen. (Siehe auch Grafik „Verkehrsunfälle Außerortsstraßen BRD 1995 nach Geschwindigkeitsbegrenzungen“). 73% der Getöteten und Schwerverletzten und 67% der Leichtverletzten passieren auf Außerortsstraßen mit der üblichen Geschwindigkeitsbegrenzung. (100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW).

Außerorts	Verunglückte				schw. Unfälle mit Sachschaden
	Tote	SVerletzte	LVerletzte	Gesamt	
Insgesamt	6 041	55 653	113 968	175 662	40 149
davon mit TL bis km/h					
5	1	-	2	3	1
10	2	9	25	36	14
15	-	-	1	1	-
20	9	19	37	60	14
25	-	1	-	1	-
30	28	392	786	1 206	444
40	33	373	752	1 158	310
50	135	1 922	5 425	7 482	1 933
60	213	2 274	6 130	8 617	2 091
70	722	6 852	18 001	25 575	5 744
80	316	2 262	4 732	7 310	1 470
90	7	18	48	73	15
100	136	843	1 777	2 756	676
110	-	-	-	-	-
120	13	65	232	310	94
bis 130 km/h	-	1	-	1	-
mit extra Tempolimit	1 615	15 031	33 216	54 589	12 806
ohne extra Tempolimit	4 431	40 622	76 020	121 073	27 343

Tabelle 14: Unfälle des Jahres 1995 außerorts (ohne Bundesautobahnnetz) nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996²⁵)

²⁵

Statistisches Bundesamt, a.a.O., 1996



5.2 Folgen einer Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Außerortsstraßen

Die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 100 km/h auf Außerortsstraßen im Zuge der Ölkrise führte zu einer signifikanten Verringerung der Zahl der Personenschäden. Die Unfälle auf Außerortsstraßen mit Personenschäden fielen um 15,6%, Unfälle mit Getöteten um 21,1%. Dieser Rückgang war deutlich stärker als die im gleichen Zeitraum zu verzeichnenden Rückgänge der Unfälle mit Personenschäden bzw. Getöteten innerorts (minus 5,4% und 14,8%) und auf Autobahnen (minus 8,1% bzw. minus 3,7%). (Teichgräber, W., 1983 ²⁶)

In den 80er Jahren wurden in der Schweiz umfangreiche Untersuchungen über die Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzung von 100 auf 80 km/h auf Schweizer

²⁶

Teichgräber, W., Die Bedeutung der Geschwindigkeit für die Verkehrssicherheit, Zeitschrift für Verkehrssicherheit 29, 2, Seite 53 ff, 1983

Außerortsstraßen durchgeführt. (Thoma, J., 1989²⁷) Dabei wurde allgemein eine Homogenisierung der Geschwindigkeitsverteilung und eine Senkung der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit um ca. 10 km/h festgestellt. Insgesamt sank die Unfallrate (Zahl der Unfälle pro Million Fahrzeug-Kilometer) um 2,5%, die Unfallrate der Verunglückten um 10,3%.

Ähnliche Reduktionen brachte die Einführung von Tempo-80 gegenüber Tempo-100 im Bundesland Tirol. Die Zahl der Unfälle ging dadurch um 10-15%, die Zahl der Verletzten um 14-17% und die Zahl der Toten um 2,5-20% zurück. (Gheri, M., 1990²⁸)

Im Rahmen eines Gesamtkonzeptes zur Senkung der Fahrgeschwindigkeiten wäre es neben einer generellen Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf Autobahnen auch sinnvoll, das geltende Tempolimit auf Außerortsstraßen weiter zu reduzieren. Dies wäre zum einen sinnvoll wegen der hohen Unfallzahlen auf diesem Straßennetz und zum anderen, um Verkehrsverlagerungen vom Autobahnnetz auf das nachgeordnete Bundesstraßen- und Landesstraßennetz zu verhindern. Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungen über einzelne Versuche mit geringeren Geschwindigkeitsbegrenzungen und von theoretischen Überlegungen über den Zusammenhang zwischen der kinetischen Energie der Fahrzeuge und der Fahrgeschwindigkeit werden in Tabelle 15 für das Außerortsstraßennetz die Folgen einer generellen Einführung von Tempo-80 berechnet. Insgesamt würden dadurch die Zahl der Verunglückten um knapp 15 000 pro Jahr abnehmen, davon etwa 800 Tote, 6 000 Schwerverletzte und 7 800 Leichtverletzte.

Außerorts ohne BAB Temporegelung km/h	% Änderung durch Tempo 80			Summe			
	Tote	SVerl	LVerl	Tote	SVerl	LVerl	Verunglückte
5 - 80	0%	0%	0%	0	0	0	0
90	-5%	-4%	-3%	0	-1	-1	-2
100	-13%	-11%	-7%	-17	-89	-124	-230
120	-21%	-17%	-12%	-3	-11	-27	-41
Tempo 100 normal	-18%	-15%	-10%	-798	-6 093	-7 602	-14 493
Summe				-818	-6 194	-7 754	-14 766

Tabelle 15: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-80 auf Außerortsstraßen (ohne BAB) berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland

²⁷ Thoma, J., Auswirkung von Tempo-80/120 auf die Verkehrssicherheit, Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 35, 2, 1989

²⁸ Gheri, M., Die Geschwindigkeitsbegrenzung Tempo-80 auf Freilandstraßen im Bundesland Tirol unter dem Aspekt der Verkehrssicherheit, Zeitschrift für Verkehrsrecht, 36, Heft 9, Beilage für Verkehrssicherheit, 1990

6. Innerortsstraßen

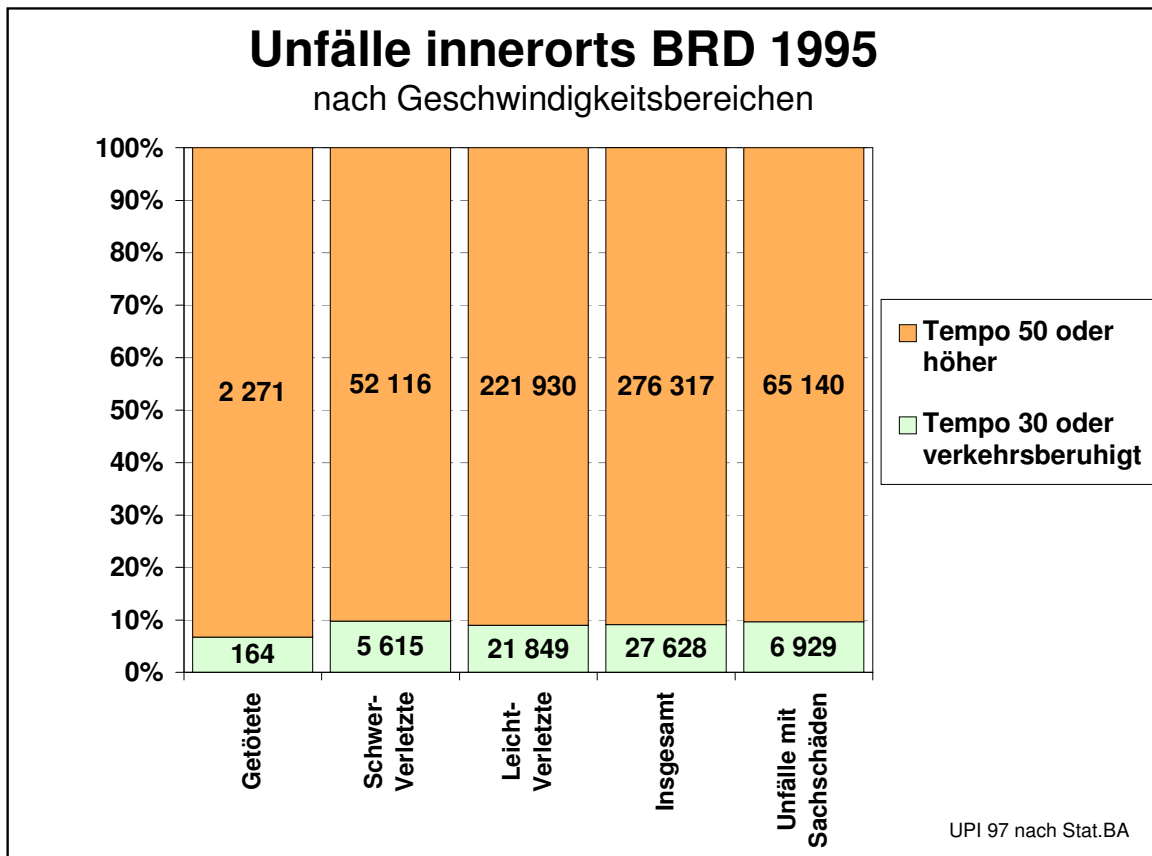
6.1 Unfallgeschehen auf Innerortsstraßen

Tabelle 16 zeigt die Unfälle des Jahres 1995 auf den Innerortsstraßen der Bundesrepublik Deutschland nach der Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen. (Siehe auch Grafik „Verkehrsunfälle Innerortsstraßen BRD 1995 nach Geschwindigkeitsbegrenzungen“). 93% der Getöteten, 90% der Schwerverletzten und 91% der Leichtverletzten passieren auf Straßen mit der üblichen Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h oder höher.

Innerhalb Ortschaften	Verunglückte				schw.Unfälle m. Sachschaden
	Tote	SVerl	LVerl	Gesamt	
davon mit TL bis km/h					
5	-	3	8	11	4
10	2	24	134	160	48
15	-	1	8	9	1
20	3	54	194	251	56
25	1	2	6	9	-
30	111	3 703	13 420	17 234	4 513
40	9	171	618	798	210
50	112	2 279	9 164	11 555	3 078
60	54	725	3 280	4 059	814
70	51	600	2 141	2 792	575
80	11	117	487	615	125
90	-	1	5	6	2
100	5	26	52	83	22
Fußgänger-/Verkehrsber. Ber.	10	479	1 834	2 323	429
Zone 20	-	2	8	10	6
Zone 30	28	1 176	5 619	6 823	1 662
ohne extra Tempolimit	2 038	48 368	206 801	257 207	60 524
50 km/h oder höher	2 271	52 116	221 930	276 317	65 140
mit niedrigerem Tempolimit	164	5 615	21 849	27 628	6 929
Insgesamt	2 435	57 731	243 779	303 945	72 069

Tabelle 16: Unfälle des Jahres 1995 innerorts nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996²⁹)

²⁹ Statistisches Bundesamt, a.a.O., 1996



6.2 Folgen einer Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Innerortsstraßen

Anfang bis Mitte der 80er Jahre wurden in verschiedenen Städten in der Bundesrepublik Deutschland zunächst versuchsweise in einzelnen Gebieten Maßnahmen der Verkehrsberuhigung zur Senkung der Unfallziffern und zur Verbesserung des Wohnumfeldes durchgeführt. Da die damit gemachten Erfahrungen durchweg positiv waren, wurden die Möglichkeiten verschiedener verkehrsberuhigender Maßnahmen innerorts in die Straßenverkehrsordnung aufgenommen. Danach sind innerorts durch die zuständigen Verkehrsbehörden folgende Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit oder des Wohnumfeldes möglich:

- Flächenhafte Tempo-30-Zonen in Wohngebieten
- Verkehrsberuhigte Bereiche mit Schrittempo und Gleichberechtigung aller Verkehrsteilnehmer in Wohngebieten
- Zonengeschwindigkeitsbeschränkungen von weniger als 30 km/h in zentralen städtischen Bereichen mit hohem Fußgängeraufkommen und überwiegender Aufenthaltsfunktion (verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche)

- Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Hauptstraßen unter 50 km/h (Straßenverkehrsordnung, § 45)

Tabelle 17 zeigt die in verschiedenen Städten bei Tempo-30 bzw. verkehrsberuhigten Bereichen gemachten Erfahrungen hinsichtlich der Änderungen verschiedener Unfalltypen.

	Tempo-30 Zonen				Verkehrsberuhigte Bereiche
	Bonn	Heidelberg	Hamburg	München	
Unfälle insgesamt	20%	-31%	-20%	-10%	-9%
Unf. mit Personenschaden	-19%	-44%	-18%		-51%
Unf. mit Schwerverletzten	-32%		-25%		-63%
Unf. mit Leichtverletzten	-15%		-16%		-47%
Verletzte Personen				-20%	-53%
Fußgänger			-12%		-26%
Radfahrer			-13%		-17%

Tabelle 17: Veränderung verschiedener Unfalltypen bei Tempo-30 und flächenhafter Verkehrsberuhigung, Blanke, H., 1993 ³⁰

Die häufig befürchtete Zunahme von Unfällen auf angrenzenden Straßen durch die Einrichtung von Tempo-30-Zonen konnte nicht nachgewiesen werden. (Müller, P. et al, 1989 ³¹) Das gleiche gilt für die Befürchtung einer Unfallzunahme durch eine mögliche größere Sorglosigkeit von Fußgängern oder Radfahrern, die ebenfalls nicht belegt werden konnte. ³² Leichte negative Effekte zeigten sich lediglich in Tempo-30-Zonen, bei denen als einzige Maßnahme eine Beschilderung am Rande der Zone durchgeführt wurde. Es empfiehlt sich deshalb, in Tempo-30-Zonen zusätzlich zur Beschilderung überall die Rechts- vor Linksregelung einzuführen und z.B. in bestimmten Abständen auf der Straße durch Weißasphalt eine 30-Markierung anzubringen. (Rosenitsch, R.E., 1991 ³³)

³⁰ Blanke, H., Geschwindigkeitsverhalten und Verkehrssicherheit bei flächenhafter Verkehrsberuhigung, Schriftenreihe Lehrstuhl für Verkehrswesen Ruhr-Universität Bochum, 1993

³¹ Müller, P., Willecke, R. et al, Tempo-30 - städtebauliche Auswirkungen, Schriftenreihe Forschung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Heft Nr. 470, Bonn, 1989

³² Müller, P. et al, a.a.O. 1989

³³ Rosenitsch, R.E., Der Einfluß von Tempolimits auf die Abgasemissionen, Lärmemissionen und die Verkehrssicherheit, Diplom-Arbeit am Institut für Verbrennungskraftmaschinen, TU Wien, 1991

Tabelle 18 zeigt die Veränderung der Unfallzahlen in 6 Modellgebieten mit Tempo-30 im Vorher-Nachher-Vergleich. Ein eindeutig positiver Trend zeigt sich bei Unfällen mit Personenschäden trotz Mitberücksichtigung von Sammel- und Hauptverkehrsstraßen. Ein zusätzlicher Rückgang der Unfälle zeigt sich in der Regel in Gebieten, in denen zusätzlich neben der Verringerung der Höchstgeschwindigkeit auch bauliche Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung durchgeführt wurden.

	Unfälle insgesamt	Unfälle mit schw. Sachschaden	Unfälle mit Personenschaden	Verunglückte Personen
BERLIN				
Umgebauter Bereich			-56%	
Untersuchungsgebiet Moabit	7%		-17%	
Berlin (West)			-9%	
BORGENTREICH				
Untersuchungsgebiet Borgentreich	32%	200%	-43%	
Stadt Borgentreich	-1%	43%	-19%	
Land Nordrhein-Westfalen -	-6%	-4%	-7%	
BUXTEHUDE				
umgebauter Bereich			-60%	-64%
Untersuchungsgebiet Buxtehude	17%		-16%	-4%
Land Niedersachsen			-9%	-10%
ESSLINGEN				
umgebauter Bereich		7%	-42%	-40%
Untersuchungsgebiet Esslingen	11%	89%	-4%	-3%
Landkreis Esslingen		15%	-10%	-12%
Land Baden-Württemberg		18%	-3%	-2%
INGOLSTADT				
umgebautes Gebiet	-17%	4%	-40%	-43%
Untersuchungsgebiet Ingolstadt	-14%	-7%	-29%	-33%
Stadt Ingolstadt	-8%	-15%	-11%	-15%
Land Bayern	12%	3%	-3%	-2%
MAINZ				
umgebautes Gebiet	-28%		-56%	-61%
Untersuchungsgebiet Mainz	-17%		-30%	-32%
Stadt Mainz	9%		-11%	-10%
Land Rheinland-Pfalz	12%		-10%	-10%

Tabelle 18: „Änderung des Unfallgeschehens in Tempo-30-Modellgebieten, BMV, 1992³⁴ und Blanke, H., 1993³⁵“.

³⁴ Bundesminister für Verkehr, Flächenhafte Verkehrsberuhigung, Auswirkungen auf den Verkehr, Forschung Stadtverkehr, Heft 45, Bonn-Bad Godesberg, 1992

Besonders interessant sind die in den letzten Jahren durchgeführten Versuche mit einer flächenhaften Einführung von Tempo-30 (also inklusive Hauptstraßen) in einer Gemeinde. Ein Beispiel ist der Modellversuch der Gemeinde Kiedrich in Hessen. Der vorläufige Untersuchungsbericht³⁶ zeigt, daß die flächendeckende Einführung von Tempo-30 zu einer deutlichen Reduktion der Fahrgeschwindigkeiten, insbesondere auf den Hauptstraßen und im Bereich der sehr hohen Geschwindigkeiten führte. So fuhren im Bereich der drei Ortseinfahrten (Landesstraßen) vor Einführung von Tempo-30 mehr als die Hälfte aller Kraftfahrer schneller als 50 km/h. Heute liegt der Anteil der „Schnellfahrer“ zwischen 0 und 19%. Auch in Ortsmitte haben sich auf der Hauptstraße die Geschwindigkeiten deutlich vermindert. So ging dort der Anteil der Kraftfahrer, die schneller als 40 km/h fahren, von 27 auf 8-9% zurück.

Die Zahl der Unfälle, insbesondere die mit Personenschaden, sind seit der flächendeckenden Einführung von Tempo-30 in Kiedrich Mitte 1992 deutlich zurückgegangen (siehe Tabelle 19). Besonders deutlich ist der Rückgang der Unfälle im Bereich der beiden Landesstraßen, wo sich die Zahl der Unfälle um 40,3% und die der Unfälle mit Personenschaden um 45,5% reduzierte. Auf den Gemeindestraßen ging die Zahl der Unfälle um 22,7% zurück. Unfälle mit Personenschaden haben sich dort in dem Untersuchungszeitraum 13 Monate nach Einführung von Tempo-30 nicht mehr ereignet.

Kiedrich	Vorher	Nachher	Änderung
Temporegelung	T 50	T 30 flächendeckend	
Unfälle/Jahr	45	30,5	-32,2%
Unfälle mit Personenschaden/Jahr	4,1	1,8	-56,1%
L 3035 + L 3320 Ortsdurchfahrt			
Unfälle			-40,3%
Unfälle mit Personenschaden			-45,5%
Gemeindestraßen			
Unfälle			-22,7%

Tabelle 19: „Änderung des Unfallgeschehens durch die flächendeckende Einführung von Tempo-30 in Kiedrich“

³⁵ Blanke, H., Geschwindigkeitsverhalten und Verkehrssicherheit bei flächenhafter Verkehrsberuhigung, Schriftenreihe, Lehrstuhl für Verkehrswesen Ruhr-Universität Bochum, 1993

³⁶ Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Flächendeckend Tempo-30 in der Gemeinde Kiedrich - Bisherige Ergebnisse, und Schreiben des HMWVL, 6.1.1997

Insgesamt kann bei Tempo-30 bei einem durchschnittlichen Befolgungsgrad (ca. 10 km/h mittlerer Geschwindigkeitsabnahme) mit einem Sinken der Unfallzahlen um durchschnittlich minus 30% gerechnet werden. Dasselbe gilt für die Reduktion der Zahl der Verunglückten, wobei bei Schwerverletzten mit einem Rückgang um ca. 40% gerechnet werden kann. (Schopf, J. und Grubits, 1994 ³⁷)

Bisher wurden die Fahrgeschwindigkeiten durch eine Reduktion der Geschwindigkeitsbegrenzungen innerorts im wesentlichen nur in reinen Wohngebieten erreicht. Das hauptsächliche Unfallpotential liegt in Städten und Gemeinden jedoch nicht in Wohngebieten, sondern auf dem Hauptverkehrsstraßennetz. Sinnvoll wäre deshalb die Einführung einer allgemeinen Geschwindigkeitsbegrenzung auf Tempo-30 innerorts, wovon nur bestimmte klassifizierte Straßen mit einem höheren Sicherheitsniveau und ohne nicht motorisierten Verkehr ausgenommen werden könnten. Ausgehend von den zahlreichen Untersuchungen über die Folgen niedrigerer Geschwindigkeitsbegrenzungen innerorts sind in Tabelle 20 die Folgen einer allgemeinen Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h innerorts berechnet. Ausgenommen davon sind die Straßenabschnitte, die heute mit extra ausgewiesenen Geschwindigkeitsbegrenzungen zwischen 60 und 100 km/h innerorts belegt sind.

Innerhalb Ortschaften Temporegelung km/h	Änderung durch Tempo 30			Summe			
	Tote	SVerl	LVerl	Tote	SVerl	LVerl	Verunglückte
5- 30	0%	0%	0%	0	0	0	0
40	-15%	-12%	-8%	-1	-21	-49	-71
50	-45%	-40%	-30%	-50	-912	-2 749	-3 711
60 - 100	0%	0%	0%	0	0	0	0
Fußg.-/V.ber. Bereich	0%	0%	0%	0	0	0	0
Zone 20	0%	0%	0%	0	0	0	0
Zone 30	0%	0%	0%	0	0	0	0
Tempo 50 normal	-45%	-40%	-30%	-917	-19 347	-62 040	-82 305
Insgesamt innerorts				-969	-20 279	-64 839	-86 087

Tabelle 20: Reduktion der Personenschäden durch Tempo 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland

³⁷ Schopf, J.M. und Grubits, Ch., Welche Auswirkungen hat eine Reduzierung der Geschwindigkeit ?, Studie im Auftrag des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Wien, Juni 1994

Insgesamt könnten durch Tempo-30 innerorts ca. 86 000 Verunglückte jährlich verhindert werden, davon knapp 1 000 Getötete, 20 000 Schwerverletzte und 65 000 Leichtverletzte.

7. Folgekosten von Verkehrsunfällen

Verkehrsunfälle führen zu einer Vielzahl von Folgen. Sie haben Konsequenzen für das Unfallopfer selbst, sein Lebensumfeld und für die Volkswirtschaft. Busch, S., 1994 ³⁸) unterscheidet folgende Klassifizierungsmöglichkeiten:

- Mittelbare und unmittelbare Unfallfolgen
- private und gesellschaftliche Unfallfolgen
- dauerhafte und kurzfristige Unfallfolgen
- monetarisierbare und nicht monetarisierbare (= intangible) Unfallfolgen
- direkte und indirekte Unfallfolgen

Die Unfallfolgekosten lassen sich unterteilen in

- direkte Reproduktionskosten
- indirekte Reproduktionskosten
- Ressourcenausfallkosten
- private Kosten und
- intangible Kosten

Diese Kosten sind in folgender Tabelle näher aufgeschlüsselt, wobei auf einer Zeitachse die mögliche Dauer der Unfallfolgen angegeben wird. (Busch, S., 1994)

³⁸ Busch, Susanne, Verkehrsunfallfolgen schwerstverletzter Unfallopfer, Umfang und Bewältigung sowie Ermittlung der Reproduktionskosten auf empirischer Basis, Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 25, Bergisch-Gladbach, Juni 1994

Kostenkategorie/Leistungsbereiche	Zeitverlauf	
	Unfall- ereignis	weiterer Lebensverlauf
Direkte Reproduktionskosten <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre Behandlung • Stationäre Kur- und Reha-Behandlung • Ambulante Behandlung • Arznei-, Heil- und Hilfsmittel • Zahnersatz • Fahrten • Berufliche Rehabilitation • Soziale Rehabilitation • Pflege 		
Indirekte Reproduktionskosten <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand der Polizei • Verwaltungsaufwand der Versicherungen • Aufwand der Rechtsprechung 		
Private Kosten für den Betroffenen selbst und sein Lebensumfeld <ul style="list-style-type: none"> • Selbstbeteiligung bei medizinischer Behandlung • Medizinische Leistungen außerhalb des Leistungskataloges • Finanzielle Einbußen durch ungenügende soziale Sicherung • Anpassung des Lebensumfeldes an unfallbedingte Notwendigkeiten (Wohnung, Auto, Kleidung etc.) • Formale Regelung des Unfallereignisses • Besuchs- und Betreuungsaufwand für Angehörige, Freunde (Zeit, Fahrten, Kinderbetreuung etc.) 		
für den Arbeitgeber <ul style="list-style-type: none"> • Betriebliche Einzelkosten (Lohnfortzahlung, Neueinstellungen etc.) • Betriebliche Gemeinkosten (Verwaltungsaufwand, Personalvorhaltekosten) • Besuchsaufwand von Arbeitskollegen (Zeit, Fahrten) 		
Intangible Kosten für den Betroffenen selbst und sein Lebensumfeld <ul style="list-style-type: none"> • Schmerzen und Leid • Bewältigung des Unfallereignisses und der Unfallfolgen • Psychische Beeinträchtigungen (Angst, Depressionen etc.) • Beeinträchtigung des Selbstwertgefühles, der Belastbarkeit, der Unabhängigkeit, der Lebensqualität, der Kommunikationsfähigkeit • Soziale Folgen (Verlust familiärer Bindungen, Isolation, Verlust der Rolle in Familie, Gesellschaft und Beruf) • Physische und psychische Folgen des Verlustes von Arbeitsplatz, Berufs- bzw. Erwerbsfähigkeit bzw. der Lern-, Schul- oder Bildungsfähigkeit 		

Tabelle 21. Modellrahmen zur Erfassung und Bewertung von Verkehrsunfallfolgen, nach Busch, S., 1994 ³⁹

³⁹

Busch, Susanne, Verkehrsunfallfolgen schwerstverletzter Unfallopfer, a.a.O., BAST, 1994

In der Bundesrepublik Deutschland werden seit 1976 Kostensätze für Verunglückte im Straßenverkehr errechnet, z.B.^{40 41 42 43}. Eine zusammenfassende Darstellung der Methodik der Ermittlung der volkswirtschaftlichen Ressourcenausfall- und Reproduktionskosten durch Personenschäden bei Unfällen findet sich in Baum, H. und Niehus, K., 1993⁴⁴ Ein Überblick über die Unfallkosten in verschiedenen europäischen Ländern gibt EU, 1994⁴⁵

Zur Erhebung der Behandlungskosten von Unfallverletzten wurden von der PROGNOSE-AG im Jahr 1991 Erhebungen in sieben bundesdeutschen Akut-Krankenhäusern durchgeführt.⁴⁶ Die Bettenzahl der Krankenhäuser liegt zwischen 300 und 600, drei der untersuchten sieben Häuser besitzen eine unfallchirurgische Abteilung, vier einen Hubschrauber-Landeplatz. In der Untersuchung sind sowohl Krankenhäuser mit städtischem als auch mit ländlichem Einzugsbereich vertreten. Für jeden in die Untersuchung aufgenommenen Verkehrsunfallverletzten wurde ein Erhebungsbogen angelegt, der während der gesamten Behandlungszeit parallel zur Krankenakte geführt wurde.

Zur Klassifizierung der Schwere der Unfallverletzungen wurde das Klassifikationschema der NACA (National advisory Committee for Aeronautics) verwendet.

Nach dem Vorschlag der NACA werden die bei Unfällen entstandenen Verletzungen in 7 Schweregrade eingeteilt, wobei die Schweregrade 1 bis 6 für Überlebende gelten, die Stufe 7 für Getötete:

Schweregrad 1: Sehr geringfügige und leichte Verletzungen, Prellungen, Schürfwunden.

⁴⁰ Emde, W. et al., Einheitliche Kostensätze für die volkswirtschaftliche Bewertung von Straßenverkehrsunfällen, Straße und Autobahn, Heft 9, S. 397 f, 1979

⁴¹ Jäger, W. + Lindenlaub, K., Nutzen-Kostenuntersuchungen von Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Schriftenreihe der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V., Nr.5, Frankfurt, 1977

⁴² Krupp, R. und Hundhausen, G., Volkswirtschaftliche Bewertung von Personenschäden im Straßenverkehr, Bundesanstalt für das Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, Februar 1984

⁴³ Emde, W. et al, Kostensätze für die volkswirtschaftliche Bewertung von Straßenverkehrsunfällen - Preisstand 1985, Straße und Autobahn, Heft 4, S. 159 f, 1985

⁴⁴ Baum, H. und Niehus, K., Volkswirtschaftliche Ressourcenverluste durch Arbeits- und Wege-Unfälle, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, 1993

⁴⁵ EU, Kommission der Europäischen Gemeinschaft, Generaldirektion XIII, Socio-economic cost of road accidents, final report, Luxemburg, 1994

⁴⁶ Baumann, M. et al, PROGNOSE-AG Köln, Behandlungskosten von Unfallverletzten, Bericht zum Forschungsprojekt 8729 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, Mai 1991

-
- Schweregrad 2: Mäßig schwere Verletzungen, Weichteilwunden, Finger-Zehenfraktur, Distorsionen, multiple Prellungen, Somnolenz, Verbrennungen, Verätzungen 1. Grades unter 30 %, sonstige entsprechend den Verletzungen mäßig schwere Notfälle.
- Schweregrad 3: Schwere, aber nicht gefährliche Verletzungen, vorwiegend an einem Körperteil mit oder ohne andere Verletzungen bis Schweregrad 2. Schädelprellungen, Komotionen (leicht), Frakturen, Bandrisse, Prellungen. Verbrennungen und Verätzungen 2. Grades, große Wunden Bewußtlosigkeit ohne Komplikationen (oberflächlich - tief) Schockstadium 1 entsprechend der Schwere der Verletzungen, interne Notfälle.
- Schweregrad 4: Schwere, allein nicht gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile oder multiple an einem Körperteil, Komotionen (schwer), Verdacht auf Schädelbruch, Frakturen, große Wunden (multiple), Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades (kleinflächig), Schockstadium entsprechend dem Schweregrad der Verletzungen, interne Notfälle.
- Schweregrad 5: Schwere gefährliche Verletzungen vorwiegend an eine Körperteil mit oder ohne andere Verletzungen bis Schweregrad 3 - 4. Hirnkontusionen, Hirndruck (intrakranielle Blutung, Hirnodem) ausgehende komplizierte Trümmerfrakturen, Beckenfraktur, Rippenserienfrakturen.
Einfache Organruptur mit Kreislaufstörungen, Querschnittslähmung und periphere Lähmungen, Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades unter 30 %, Schockstadium 3.
Mechanische Verlegung der Atemwege durch Zurücksinken des Zungengrundes, Fremdkörper im Rachenraum, arterielle Schnittverletzungen, interne Notfälle entsprechend dem Schweregrad der Verletzungen.
- Schweregrad 6: Schwere gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile oder multiple an einem Körperteil mit oder ohne andere Verletzungen der Schweregrade 3 - 4, schwerste Störung von Atmung und Kreislauf bei Hirnkontusionen. Thoraxverletzungen und multiple Frakturen, Rauchverletzungen und multiple Frakturen, Verbrennungen, Verätzungen 3. Grades über 30 % Körperfläche, Lähmung des Atemzentrums, Herz-Kreislaufstillstand. Interne Notfälle entsprechend dem Schweregrad der Verletzungen.

Schweregrad 7: Tödliche Verletzungen oder tödliche interne Notfälle.

Von den sieben Schweregraden des unter Unfallchirurgen relativ bekannten Schemas wurden die Grade 1 und 2 zur Kategorie "leicht bis mäßig schwer", die Grade 3 und 4 zur Kategorie "schwer, aber vital nicht bedrohend" und die Grade 5 und 6 zur Kategorie "lebensgefährlich" zusammengefaßt. Die Kategorie 7 für tödlich Verletzte wurde extra abgefragt.

Diagnoseobergruppe	ambulant		Stationär		Gesamt	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
keine Angabe	174	9,9%	5	1,0%	179	7,9%
sonst. Diagnose	80	4,6%	31	6,1%	111	4,9%
Schädelfraktur	11	0,6%	22	4,3%	33	1,5%
Fraktur Wirbelsäule	18	1,0%	43	8,4%	61	2,7%
Fraktur obere Extr.	68	3,9%	49	9,6%	117	5,2%
Fraktur untere Extr.	23	1,3%	91	17,9%	114	5,0%
Luxationen	4	0,2%	2	0,4%	6	0,3%
Verstauchungen, Zerrungen	446	25,4%	25	4,9%	471	20,8%
Intrakranielle Verletzung	44	2,5%	113	22,2%	157	6,9%
Innere Verletzungen	3	0,2%	23	4,5%	26	1,1%
Offene Wunden Kopf etc.	67	3,8%	10	2,0%	77	3,4%
Offene Wunden Kopf obere Extr.	49	2,8%	3	0,6%	52	2,3%
Offene Wunden Kopf untere Extr.	35	2,0%	11	2,2%	46	2,0%
Spätfolgen v. Verletzungen	2	0,1%	6	1,2%	8	0,4%
Oberflächliche Verletzungen	35	2,0%	4	0,8%	39	1,7%
Prellungen	533	30,4%	54	10,6%	587	25,9%
Quetschungen	158	9,0%	12	2,4%	170	7,5%
Folgen d. Eindr. v. Fremdkörpern	3	0,2%	0	0,0%	3	0,1%
Verbrennungen	1	0,1%	0	0,0%	1	0,0%
Best. Komplikationen	1	0,1%	4	0,8%	5	0,2%
Vergiftung durch Drogen etc.	0	0,0%	1	0,2%	1	0,0%
Gesamt	1755	100,0%	509	100,0%	2264	100,0%

Tabelle 22: Ambulant behandelte Unfallverletzte nach Diagnose und Behandlung, Baumann, M. et al 1991 ⁴⁷

Insgesamt wurden von PROGNO im Erhebungszeitraum 1989 2 264 Verletzte von Straßenverkehrsunfällen erfaßt und detailliert ausgewertet. Die erfaßten Krankenhaus-

⁴⁷ Baumann, M., PROGNO-AG, a.a.O., 1991

fälle entsprachen einem durchschnittlichen Anteil von 2,9% an allen Krankenhausfällen der Erhebungskrankenhäuser im Jahr 1989. Von den 2 264 erfaßten Patienten wurden 1 755 ambulant (77,5%) und 509 (22,5%) stationär behandelt. Tabelle 22 zeigt die Aufteilung der ambulant und stationär behandelten Verletzten nach Art der Diagnose.

Tabelle 23 zeigt die Aufteilung der erfaßten Verletzten nach Art der Diagnose und Behandlungsdauer bei der Erstbehandlung.

Diagnoseobergruppe	k. Ang.		bis < 30		30- <60		60-<90		>90 min		Gesamt Fälle
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	
keine Angabe	9	5,2%	88	50,6%	73	42,0%	4	2,3%	0	0,0%	174
sonst. Diagnose	0	0,0%	13	16,3%	15	18,8%	47	58,8%	5	6,3%	80
Schädelfraktur	0	0,0%	2	18,2%	3	27,3%	6	54,5%	0	0,0%	11
Fraktur Wirbelsäule	0	0,0%	4	22,2%	9	50,0%	5	27,8%	0	0,0%	18
Fraktur obere Extr.	1	1,5%	8	11,8%	45	66,2%	13	19,1%	1	1,5%	68
Fraktur untere Extr.	0	0,0%	7	30,4%	11	47,8%	4	17,4%	1	4,3%	23
Luxationen	0	0,0%	1	25,0%	2	50,0%	0	0,0%	1	25,0%	4
Verstauchungen, Zerrungen	0	0,0%	200	44,8%	232	52,0%	14	3,1%	0	0,0%	446
Intrakranielle Verletzung	1	2,3%	16	36,4%	18	40,9%	7	15,9%	2	4,5%	44
Innere Verletzungen	0	0,0%	1	33,3%	2	66,7%	0	0,0%	0	0,0%	3
Offene Wunden Kopf etc.	0	0,0%	20	29,4%	44	64,7%	3	4,4%	1	1,5%	68
Offene Wunden Kopf obere Extr.	0	0,0%	24	49,0%	21	42,9%	3	6,1%	1	2,0%	49
Offene Wunden Kopf untere Extr.	0	0,0%	19	55,9%	13	38,2%	2	5,9%	0	0,0%	34
Spätfolgen v. Verletzungen	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	2
Oberflächliche Verletzungen	0	0,0%	10	25,6%	7	17,9%	18	46,2%	4	10,3%	39
Prellungen	1	0,2%	200	37,7%	231	43,6%	97	18,3%	1	0,2%	530
Quetschungen	1	0,6%	66	42,0%	86	54,8%	4	2,5%	0	0,0%	157
Folgen d. Eindr. v. Fremdkörpern	0	0,0%	2	66,7%	1	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	3
Verbrennungen	0	0,0%	1	100,0%		0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1
Best. Komplikationen	0	0,0%	1	100,0%		0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1
Gesamt	13	0,7%	684	39,0%	814	46,4%	227	12,9%	17	1,0%	1755

Tabelle 23: Ambulant behandelte Unfallverletzte nach Diagnose und Erstbehandlungsdauer, Baumann, M. et al, 1991 ⁴⁸

Tabelle 24 zeigt den Schweregrad der Verletzung nach Diagnosegruppen bei den stationär Behandelten, Tabelle 25 die Verweildauer nach dem Schweregrad der Verletzung. Tabelle 26 schlüsselt die stationär Behandelten nach Verweildauer und Normal- bzw. -Intensiv-Pflegestationen auf.

⁴⁸ Baumann, M., PROGNOSE-AG, a.a.O., 1991

Diagnoseobergruppe	Schweregrad der Verletzung leicht		schwer		lebensgefährlich		Gesamt Fälle
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	
keine Angabe	16	80,0%	4	20,0%		0,0%	20
sonst. Diagnose	13	41,9%	13	41,9%	5	16,1%	31
Schädelfraktur	7	31,8%	5	22,7%	10	45,5%	22
Fraktur Wirbelsäule	17	39,5%	18	41,9%	8	18,6%	43
Fraktur obere Extr.	22	46,8%	23	48,9%	2	4,3%	47
Fraktur untere Extr.	25	28,1%	57	64,0%	7	7,9%	89
Luxationen	1	50,0%	1	50,0%		0,0%	2
Verstauchungen, Zerrungen	20	90,9%	2	9,1%		0,0%	22
Intrakranielle Verletzung	65	60,2%	25	23,1%	18	16,7%	108
Innere Verletzungen	2	8,7%	12	52,2%	9	39,1%	23
Offene Wunden Kopf etc.	7	87,5%	1	12,5%		0,0%	8
Offene Wunden Kopf obere Extr.	3	100,0%		0,0%		0,0%	3
Offene Wunden Kopf untere Extr.	7	70,0%	3	30,0%		0,0%	10
Spätfolgen v. Verletzungen	5	83,3%	1	16,7%		0,0%	6
Oberflächliche Verletzungen	4	100,0%		0,0%		0,0%	4
Prellungen	46	92,0%	4	8,0%		0,0%	50
Quetschungen	7	70,0%	3	30,0%		0,0%	10
Best. Komplikationen	4	100,0%		0,0%		0,0%	4
Vergiftung d. Drogen	0	0,0%	1	100,0%		0,0%	1
Gesamt	271	53,9%	173	34,4%	59	11,7%	503

Tabelle 24: Schweregrad der Verletzung der stationär Behandelten nach Diagnosegruppe, Baumann, M. et al, 1991

Verweildauer	Schweregrad der Verletzung leicht		schwer		lebensgefährlich		Gesamt	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
- 5 Tage	133	51,8%	30	18,1%	19	32,2%	182	37,8%
5 - 10 Tage	70	27,2%	28	16,9%	9	15,3%	107	22,2%
10 - 15 Tage	29	11,3%	24	14,5%	7	11,9%	60	12,4%
15 - 20 Tage	9	3,5%	22	13,3%	5	8,5%	36	7,5%
20 - 25 Tage	5	1,9%	11	6,6%	3	5,1%	19	3,9%
25 - 30 Tage	6	2,3%	12	7,2%	2	3,4%	20	4,1%
30 - 45 Tage	3	1,2%	22	13,3%	8	13,6%	33	6,8%
45 - 60 Tage	1	0,4%	5	3,0%	3	5,1%	9	1,9%
60 - 90 Tage	0	0,0%	8	4,8%	1	1,7%	9	1,9%
90 - Tage	1	0,4%	4	2,4%	2	3,4%	7	1,5%
gesamt	257	100,0%	166	100,0%	59	100,0%	482	100,0%

Tabelle 25: Verweildauer der stationär Behandelten nach Schweregrad der Verletzung, Baumann, M. et al, 1991

	Schweregrad der Verl.							
	leicht		schwer		lebensgefährlich		Gesamt	
	Pat.	Tage	Pat.	Tage	Pat.	Tage	Pat.	Tage
Normalpflege	271	7,6	173	22,3	59	28	503	14,3
Intensivpflege	2	1	40	4,5	50	7,4	92	6
Intensivpflegeanteil 1) - an der Ges.beh.lungs- dauer der Verl.gruppe			29,8% 1,3%		64,9% 11,6%		49,9% 3,6%	

1) Dieser Intensivpflegeanteil bezieht sich nur auf solche Fälle, die mindestens einen Tag auf einer Intensivpflegestation waren.

Tabelle 26: Verweildauer der stationär Behandelten auf Normal- und Intensiv-Pflegestationen, Baumann, M. et al, 1991

Tabelle 27 zeigt die Kosten von Einzelleistungen in den untersuchten Krankenhäusern im Bezugsjahr 1989.

Einzelleistung	Bezugsgröße	KH1	KH2	KH3	KH4	KH5	KH6
Normalpflege	Kosten pro Berechnungstag	125,1	92,59	131,53	109,57	199,8	123,07
Intensivpflege	Kosten pro Berechnungstag	1338,89	706,33	1873,9	1427,57	507,23	703,3
Operationen							
- Kostenstelle OP	Kosten pro Minute	11,2	16,87	8,26	9,04	10,3	9,42
- Kostenstelle Anästhesie	Kosten pro Minute	8,45	15,43	14,62	8,29	11,55	6,73
Summe Operationen	Kosten pro Minute	19,65	32,3	22,88	17,33	21,85	16,15
Diagnostische Maßnahmen							
Computertomographie	Mittelwert pro Maßnahme	324,5	377,14	328,33	391,5	468,3	599,16
Ambulante Behandlung							
	Kosten pro Fall	98,56	60,39	123,47	100,32	77,3	176,19
Transportmittel							
- Krankentransportwagen	Mindestgebühr je Fall	270	148	160	110	152	813
- Rettungstransportwagen	Mindestgebühr je Fall	270	312	387	410	293	210
- Notarztwagen/Rettungs- transportwagen m. ärztl. Begleitung	Mindestgebühr je Fall	885	713	899	835	746,09	507,5
- Hubschrauber	Durchschnittsgebühr je Fall	2875	- 2)	- 2)	- 2)	- 2)	1995
- PKW/Taxi	Mindestgebühr je Fall	20	20	20	20	20	20
- Sonstiges/unbek./keine Angabe	Pauschale je Fall	20	20	20	20	20	20

Tabelle 27: Kosten von Einzelleistungen in DM, Baumann, M., et al, 1991

Tabelle 28 zeigt die durchschnittlichen Behandlungskosten der unfallverletzten Patienten.

Zahl der Behandlungsfälle	einer		mehrere		gesamt	
	Patient	Kosten	Patient	Kosten	Patient	Kosten
ambulante Behandlung	1 248	243	9	340	1 257	244
stationäre Behandlung	373	4 382	42	8 749	415	4 824
insgesamt durchschnittlich	1 621	1 195	51	7 265	1 672	1 381

Tabelle 28: Behandlungskosten in DM von unfallverletzten Patienten; Durchschnitt aus den erhobenen Krankenhäusern, Baumann, M. et al, 1991

Tabelle 29 zeigt die zusammengefaßten Behandlungskosten der untersuchten Unfall-
opfer, unterschieden nach den Kriterien der amtlichen Unfallstatistik:

- Getötete: Personen, die innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen starben
 Schwerverletzte: Personen, die unmittelbar zur stationären Behandlung (mindestens
 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen wurden
 Leichtverletzte: alle übrigen Verletzten.

Schweregrad der Verletzung	Patienten	Kosten
leicht	231	1 818
schwer	122	6 696
lebensgefährlich	48	14 680
Todesfälle	10	17 246

Tabelle 29: Behandlungskosten in DM von Unfallverletzten, Baumann, M. et al, 1991

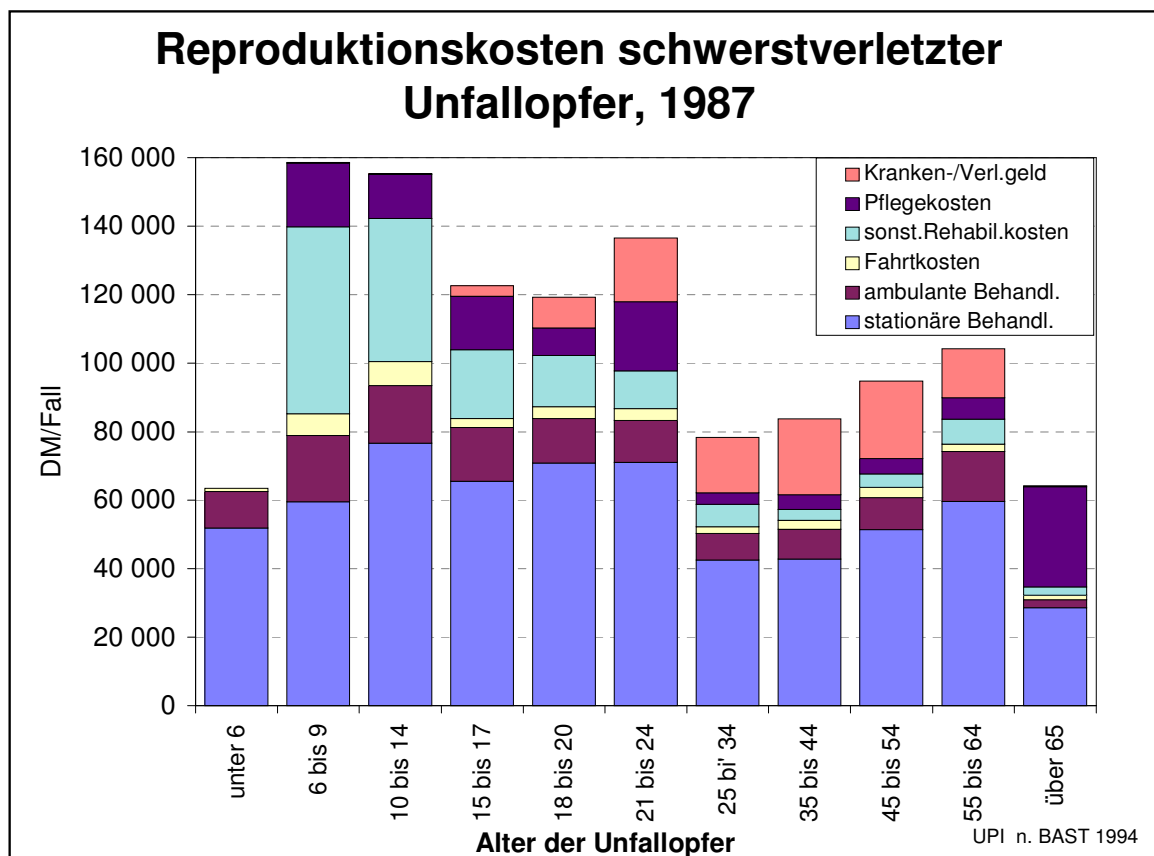
Bei der Aggregation der Ergebnisse der PROGNOSE-Untersuchung muß berücksichtigt werden, daß die Zahl der Getöteten und Schwerverletzten in der Untersuchung unterrepräsentiert ist, so daß die statistische Absicherung der für diese Verunglückten ermittelten Werte gering ist. Ein Grund dürfte in der Art der einbezogenen Krankenhäuser (z.B. keine Neurochirurgische Abteilung) sein. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Leichtverletzten gegenüber der amtlichen Statistik höher ausgefallen.

Des Weiteren muß beachtet werden, daß die in der PROGNOSE-Studie ermittelten Kostenätze nur die Behandlung im Krankenhaus, nicht jedoch die durch Aufenthalte in Rehabilitationskliniken und Spezialeinrichtungen verursachten Kosten beinhalten. Die ermittelten

Werte sind also Mindestwerte. Insbesondere bei schweren Verletzungen müssen zusätzlich Rehabilitationskosten berücksichtigt werden. Außerdem ist die Zahl der in der Untersuchung erfaßten Todesfälle relativ gering,

Ausgehend von Daten der Gesetzlichen Unfallversicherung und der Gesetzlichen Krankenversicherung werden in Busch, S., 1994, die Reproduktionskosten schwerer Straßenverkehrsunfälle berechnet. Dabei wurden die relevanten Informationen auf der Basis von Einzelfall bezogenen Aktenauswertungen gewonnen. Tabelle 30 zeigt die so ermittelten Werte als Kostensätze für das Basisunfalljahr 1987 berechnet nach Auswertungen der hochgerechneten und gewichteten Einzelfälle der gesetzlichen Krankenversicherung, der allgemeinen Unfallversicherung und der Schülerunfallversicherung.

Die Grafik „Reproduktionskosten schwerstverletzter Unfallopfer nach Leistungsbereichen und Alter, 1987“ zeigt die Verteilung der verschiedenen Kostensätze nach dem Alter der Unfallopfer.



Alter	Anzahl der Falle	Station. Behandlung	Ambulante Behandlung (incl. Arznel-, Heil und Hilfsmittel)	Fahrten	Summe Medizin. Reproduktionskosten	sonst. Rehabilitationskosten	Pflegeleistungen	Zwi.-summe	Kranken-/ Verletzten-geld	Gesamt-kosten
Frauen										
unter 6	12	36 020	20 565	954	57 539		0	57 539	0	57 539
6 bis 9	77	53 274	20 154	3 793	77 221	50 263	17 308	144 793	0	144 793
10 bis 14	183	137 024	17 225	13 618	167 867	24 891	15 386	208 144	81	208 225
15 bis 17	213	56 487	17 153	2 852	76 491	28 409	58	104 958	985	105 942
18 bis 20	312	66 354	6 971	3 653	76 978	16 415	6 038	99 432	7 028	106 460
21 bis 24	285	76 774	5 545	6 215	88 534	2 840	27 574	118 948	14 173	133 121
25 bis 34	465	46 085	7 147	2 306	55 538	9 691	4 029	69 258	10 097	79 355
35 bis 44	353	63 054	8 325	3 854	75 233	3 717	6 789	85 739	12 968	98 707
45 bis 54	446	38 678	4 469	1 593	44 739	3 370	7 875	55 985	10 883	66 868
55 bis 64	301	41 921	9 211	1 279	52 412	4 809	3 218	60 439	10 986	71 425
über 65	293	23 617	2 075	669	26 361	265	18 691	45 317	79	45 397
Zusammen	2 940	56 026	8 165	3 415	67 606	9 959	9 573	87 139	8 129	95 268
Männer										
unter 6	48	55 805	8 235	940	64 980	0	0	64 980	0	64 980
6 bis 9	170	62 443	19 028	7 464	88 935	56 623	19 087	164 645	316	164 962
10 bis 14	367	46 461	16 565	3 683	66 710	50 272	11 605	128 587	281	128 868
15 bis 17	565	68 958	15 185	2 377	86 521	17 056	21 545	125 122	3 830	128 952
18 bis 20	913	72 361	15 018	3 404	90 783	14 488	8 637	113 908	9 756	123 663
21 bis 24	878	69 185	14 414	2 519	86 118	13 809	17 722	117 649	20 008	137 657
25 bis 34	1 476	41 344	7 972	1 893	51 209	5 567	3 102	59 878	18 160	78 038
35 bis 44	1 169	36 708	8 807	2 247	47 762	3 064	3 474	54 300	24 936	79 236
45 bis 54	1 549	55 102	10 763	3 356	69 221	4 134	3 536	76 891	25 949	102 840
55 bis 64	686	67 459	16 926	2 465	86 850	8 307	7 739	102 896	15 658	118 555
über 65	399	32 172	2 726	1 739	36 637	3 920	37 066	77 623	372	77 995
Zusammen	8 221	54 078	11 689	2 717	68 484	10 767	9 408	88 659	16525	105 184
Männer+Frauen										
unter 6	60	51 847	10 702	943	63 491	0	0	63 491	0	63 491
6 bis 9	247	59 573	19 381	6 315	85 268	54 632	18 530	158 431	217	158 648
10 bis 14	550	76 637	16 785	6 993	100 415	41 815	12 865	155 095	215	155 310
15 bis 17	779	65 539	15 724	2 508	83 771	20 168	15 654	119 593	3 050	122 643
18 bis 20	1 225	70 831	12 969	3 467	87 268	14 978	7 976	110 222	9 061	119 283
21 bis 24	1 164	71 046	12 240	3 425	86 710	11 120	20 138	117 968	18 577	136 545
25 bis 34	1 911	42 479	7 774	1 992	52 245	6 555	3 324	62 123	16 230	78 353
35 bis 44	1 522	42 812	8 695	2 619	54 126	3 215	4 242	61 584	22 163	83 747
45 bis 54	1 994	51 431	9 356	2 962	63 749	3 963	4 506	72 218	22 581	94 800
55 bis 64	987	59 673	14 574	2 104	76 350	7 241	6 361	89 952	14 234	104 185
über 65	692	28 548	2 450	1 285	32 283	2 372	29 281	63 936	248	64 184
Zusammen	11 161	54 591	10 761	2 901	68 253	10 554	9 452	88 259	14 313	102 572

Tabelle 30: Durchschnittliche Reproduktionskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer (Kostensätze) nach Leistungsarten, Alter und Geschlecht, Kostenbasis Unfalljahr 1987, aus Busch, S., 1994

Tabelle 31 zeigt dieselben Kostensätze durchschnittlicher Reproduktionskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer nach der Leistungsart, der Höhe der Minderung der Erwerbsfähigkeit und nach dem Geschlecht.

	Anzahl der Fälle	Stationäre Behandlung	Ambulante Behandlung (Inkl. Arznel-, Heil und Hilfsmittel)	Fahrten	Summe Medizinische Reproduktionskosten	sonstige Rehabilitationskosten	Pflegeleistungen	Zwischensumme	Kranken-/Verletzten-geld	Gesamtkosten
Frauen										
End-MdE										
nvh./unb.	1 343	25 970	2 596	941	29 507	481	4 124	34 112	3 965	38 077
Höhe unb.	127	81 215	7 883	830	89 928	1 182	1 065	92 175	8 981	101 156
0 bis 49%	529	30 649	4 983	2 784	38 416	12 194	199	50 809	9 165	59 974
50 bis 90%	568	74 850	11 001	4 997	90 848	20 210	3 177	114 235	12 430	126 664
100%	373	162 942	28 501	11 689	203 132	28 299	55 095	286 526	14 814	301 340
zusammen	2 940	56 026	8 165	3 415	67 606	9 959	9 573	87 139	8 129	95 268
Männer										
End-MdE										
nvh./unb.	3 919	31 256	2 323	825	34 404	101	3 809	38 314	8 478	46 792
Höhe unb.	387	50 390	6 672	3 085	60 147	329	0	60 476	20 433	80 909
0 bis 49%	1 823	37 383	11 175	2 166	50 724	8 589	0	59 313	19 502	78 816
50 bis 90%	1 092	58 362	14 216	5 168	77 746	15 135	1 272	94 154	29 896	124 050
100%	1 000	170 672	48 509	8 315	227 496	55 801	61 013	344 309	26 526	370 835
zusammen	8 221	54 078	11 689	2 717	68 484	10 767	9 408	88 659	16 525	105 184
Männer+Frauen										
End-MdE										
nvh./unb.	5 262	29 907	2 393	854	33 154	198	3 889	37 241	7 326	44 567
Höhe unb.	514	58 009	6 971	2 527	67 507	540	263	68 310	17 603	85 913
0 bis 49%	2 352	35 869	9 782	2 305	47 956	9 400	45	57 401	17 177	74 578
50 bis 90%	1 659	64 004	13 116	5 110	82 230	16 872	1 924	101 026	23 918	124 945
100%	1 373	168 572	43 072	9 231	220 875	48 327	59 404	328 606	23 343	351 949
zusammen	11 161	54 591	10 761	2 901	68 253	10 554	9 452	88 259	14 313	102 572

Tabelle 31: Durchschnittliche Reproduktionskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer (Kostensätze) nach Leistungsarten, Höhe der Minderung der Erwerbsfähigkeit und Geschlecht, Kostenbasis Unfalljahr 1987, aus Busch, S., 1994 ⁴⁹

Mit den in den vorausgegangenen zwei Tabellen angegebenen Kostensätzen schwerstverletzter Unfallopfer sind 10,4% aller in der Straßenverkehrsunfallstatistik ausgewiesenen Schwerverletzten erfaßt. Bei diesen Kostensätzen handelt es sich um die Kosten, die vom Zeitpunkt des Unfallereignisses über maximal einen 5-Jahreszeitraum hinweg dokumentiert sind. Deshalb ist dabei zu beachten, daß der ermittelte Kostensatz

⁴⁹

Busch, S., a.a.O., 1994

nur als eine absolute Untergrenze für die tatsächlich anfallenden Reproduktionskosten angesehen werden kann, da gerade bei dauerhaften Unfallfolgen davon ausgegangen werden muß, daß diese über einen längeren Zeitraum anfallen. Aufgrund der Datenbasis und der Notwendigkeit eines Stichjahres (in diesem Fall 1987) konnten in der Studie der BAST lediglich die Kosten berücksichtigt werden, die maximal in einem 5-Jahreszeitraum nach dem Unfallereignis angefallen sind.

Ausgehend von der Steigerungsrate für die Summe der Leistungsaufwendungen der Gesetzlichen Krankenversicherung im Zeitraum von 1987 bis 1991 in Höhe von 1,24 errechnet die BAST-Studie für das Jahr 1991 durchschnittliche jährliche Reproduktionskosten in Höhe von DM 123 079.

Zur Bewertung dieser errechneten Kostensätze schreibt die BAST-Studie: „Der Ausweis dieser konkreten Zahlen - ob als Kostensatz oder als Gesamtaufwendungen - darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß hiermit nur ein Teil der Unfallfolgekosten der Schwerstverletzten berücksichtigt wird. Außer Ansatz bleiben u.a. die monetarisierbaren Ressourcen-Ausfallkosten, die bei schwerstverletzten Verkehrsunfallopfern mit dauerhaften Folgeschäden ein Vielfaches der Reproduktionskosten ausmachen können.

Außerdem ist auf die Kosten hinzuweisen, die von dem Verunfallten selbst, von seinem Umfeld bzw. von anderen Sozialversicherungsträgern finanziert werden. Gerade die Aufwendungen im persönlichen Umfeld des Verunfallten können ein ganz beträchtliches Ausmaß annehmen, wenn etwa Lebensgewohnheiten infolge der Unfallverletzung umgestellt werden müssen.“ (Busch, S., 1994 ⁵⁰)

Zur Fortschreibung der für das Jahr 1991 berechneten Werte wird die Kostenentwicklung im Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland zugrunde gelegt.

Tabelle 32, Tabelle 33 und Tabelle 34 und die Grafik „Ausgaben der Gesetzlichen KV Bundesrepublik Deutschland“ zeigen die Ausgabenentwicklung der gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland.

⁵⁰ Busch, Susanne, a.a.O., 1994

Alte Bundesländer	1991	1992	1993	1994	1995	1.-3.Q.1995	1.-3.Q.1996
Ärzte	26,74	28,93	29,89	31,07	32,69	24,30	25,07
Zahnärzte	9,13	10,16	10,41	10,90	11,22	8,39	9,95
Zahnersatz	5,61	6,84	4,91	5,67	6,20	4,51	4,95
Arzneien	24,49	27,08	21,81	22,89	25,05	18,59	20,30
Heil- und Hilfsmittel	9,97	11,20	11,32	12,83	14,30	10,32	11,26
Krankenhaus	49,12	53,94	56,95	61,36	64,76	48,42	47,91
Krankengeld	10,24	11,02	10,90	13,10	15,24	11,48	11,57
Kuren	2,91	3,19	3,23	3,72	4,29	3,21	3,34
sonstiges	21,60	24,52	25,94	30,54	43,60	28,99	31,19
Gesamtausgaben	159,81	176,88	175,36	192,08	217,35	158,21	165,54
Neue Bundesländer							
Ärzte	3,33	4,40	5,17	5,86	5,78	4,22	4,25
Zahnärzte	1,58	2,40	2,51	2,68	2,57	1,96	2,04
Zahnersatz	1,19	2,70	1,19	1,35	1,21	0,89	0,94
Arzneien	3,99	5,50	5,67	6,28	6,36	4,69	5,16
Heil- und Hilfsmittel	1,08	1,88	2,13	2,48	2,53	1,82	2,02
Krankenhaus	7,97	10,40	11,52	13,19	12,69	9,56	10,03
Krankengeld	1,04	1,80	2,39	2,82	3,16	2,36	2,52
Kuren	0,09	0,25	0,34	0,58	0,80	0,56	0,65
sonstiges	2,96	4,27	5,50	6,91	10,37	6,79	7,61
Gesamtausgaben	23,23	33,60	36,42	42,15	45,47	32,85	35,22
Gesamt-BRD							
Ärzte	30,07	33,33	35,06	36,93	38,47	28,52	29,32
Zahnärzte	10,71	12,56	12,92	13,58	13,79	10,35	11,99
Zahnersatz	6,80	9,54	6,10	7,02	7,41	5,40	5,89
Arzneien	28,48	32,58	27,48	29,17	31,41	23,28	25,46
Heil- und Hilfsmittel	11,05	13,08	13,45	15,31	16,83	12,14	13,28
Krankenhaus	57,09	64,34	68,47	74,55	77,45	57,98	57,94
Krankengeld	11,28	12,82	13,29	15,92	18,40	13,84	14,09
Kuren	3,00	3,44	3,57	4,30	5,09	3,77	3,99
sonstiges	24,56	28,79	31,44	37,45	53,97	35,78	38,80
Gesamtausgaben	183,04	210,48	211,78	234,23	262,82	191,06	200,76

Tabelle 32: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland in Milliarden DM/Jahr (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997⁵¹)

⁵¹ Bundesminister für Gesundheit, Gesetzliche Krankenversicherung in Zahlen, Übersicht über Einnahmen und Ausgaben der GKV, Stand 18.2.1997, Internet BMGesundheit, Bonn, 1997

Alte Bundesländer	1991	1992	1993	1994	1995	1.-3.Q.1995	1.-3.Q.1996
Ärzte	690,87	737,20	757,54	785,55	807,35	600,58	616,68
Zahnärzte	235,89	258,90	263,83	275,59	277,10	207,36	244,75
Zahnersatz	144,94	174,30	124,44	143,36	153,12	111,47	121,76
Arzneien	632,73	690,06	552,76	578,73	618,66	459,46	499,34
Heil- und Hilfsmittel	257,59	285,40	286,90	324,38	353,17	255,06	276,98
Krankenhaus	1 269,09	1 374,51	1 443,35	1 551,38	1 599,39	1 196,71	1 178,50
Krankengeld	264,57	280,81	276,25	331,21	376,38	283,73	284,60
Kuren	75,18	81,29	81,86	94,05	105,95	79,34	82,16
sonstiges	558,07	624,82	657,43	772,15	1 076,79	716,49	767,22
Gesamtausgaben	4 128,92	4 507,30	4 444,36	4 856,41	5 367,92	3 910,19	4 071,98
Neue Bundesländer							
Ärzte	287,94	379,58	457,43	530,10	566,05	413,38	419,30
Zahnärzte	136,62	207,04	222,08	242,44	251,69	192,00	201,26
Zahnersatz	102,90	232,92	105,29	122,12	118,50	87,18	92,74
Arzneien	345,01	474,47	501,67	568,10	622,85	459,42	509,08
Heil- und Hilfsmittel	93,39	162,18	188,46	224,34	247,77	178,28	199,29
Krankenhaus	689,16	897,18	1 019,27	1 193,19	1 242,76	936,48	989,55
Krankengeld	89,93	155,28	211,46	255,10	309,47	231,18	248,62
Kuren	7,78	21,57	30,08	52,47	78,35	54,86	64,13
sonstiges	255,95	368,36	486,63	625,09	1 015,56	665,13	750,79
Gesamtausgaben	2 008,69	2 898,59	3 222,39	3 812,95	4 452,97	3 217,91	3 474,76
Gesamt-BRD							
Ärzte	531,94	569,12	588,89	614,00	644,80	479,61	493,64
Zahnärzte	181,63	199,87	205,10	215,41	221,32	165,60	195,92
Zahnersatz	111,60	134,57	96,74	112,05	122,29	89,01	97,47
Arzneien	487,19	532,73	429,71	452,36	494,12	366,92	399,72
Heil- und Hilfsmittel	198,33	220,33	223,03	253,54	282,06	203,68	221,71
Krankenhaus	977,16	1 061,13	1 122,03	1 212,59	1 277,38	955,67	943,37
Krankengeld	203,70	216,79	214,75	258,88	300,61	226,58	227,82
Kuren	57,89	62,75	63,64	73,51	84,62	63,36	65,77
sonstiges	429,69	482,37	511,07	603,53	860,02	572,18	614,16
Gesamtausgaben	3 179,13	3 479,67	3 454,97	3 795,86	4 287,23	3 122,60	3 259,58

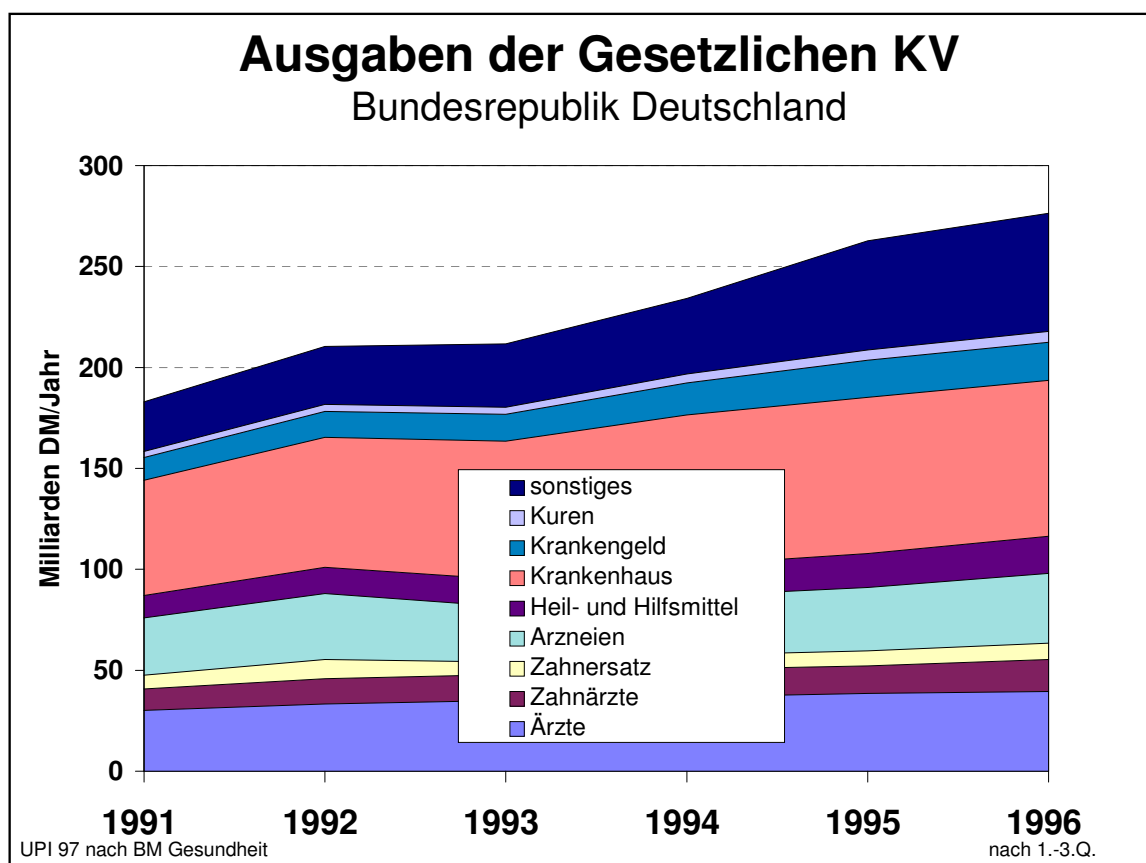
Tabelle 33: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland in DM pro Mitglied (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)

Gesamtausgaben der KV					
% Änderung zum Vorjahr	1992	1993	1994	1995	1.-3.Q.1996
Ärzte	10,8%	5,2%	5,3%	4,2%	2,8%
Zahnärzte	17,3%	2,9%	5,1%	1,5%	15,8%
Zahnersatz	40,3%	-36,1%	15,1%	5,6%	9,1%
Arzneien	14,4%	-15,7%	6,1%	7,7%	9,4%
Heil- und Hilfsmittel	18,4%	2,8%	13,8%	9,9%	9,4%
Krankenhaus	12,7%	6,4%	8,9%	3,9%	-0,1%
Krankengeld	13,7%	3,7%	19,8%	15,6%	1,8%
Kuren	14,7%	3,8%	20,4%	18,4%	5,8%
sonstiges	17,2%	9,2%	19,1%	44,1%	8,4%
Gesamtausgaben	15,0%	0,6%	10,6%	12,2%	5,1%
Ausgaben pro Mitglied					
% Änderung zum Vorjahr	1992	1993	1994	1995	1.-3.Q.1996
Ärzte	7,0%	3,5%	4,3%	5,0%	2,9%
Zahnärzte	10,0%	2,6%	5,0%	2,7%	18,3%
Zahnersatz	20,6%	-28,1%	15,8%	9,1%	9,5%
Arzneien	9,3%	-19,3%	5,3%	9,2%	8,9%
Heil- und Hilfsmittel	11,1%	1,2%	13,7%	11,2%	8,9%
Krankenhaus	8,6%	5,7%	8,1%	5,3%	-1,3%
Krankengeld	6,4%	-0,9%	20,5%	16,1%	0,5%
Kuren	8,4%	1,4%	15,5%	15,1%	3,8%
sonstiges	12,3%	6,0%	18,1%	42,5%	7,3%
Gesamtausgaben	9,5%	-0,7%	9,9%	12,9%	4,4%

Tabelle 34: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland, Gesamtausgaben und Ausgaben pro Mitglied; Änderung im Vergleich zum Vorjahr (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)

Gesamt-BRD	
Ausgaben pro Mitglied	1995 zu 1991
Ärzte	1,212
Zahnärzte	1,219
Zahnersatz	1,096
Arzneien	1,014
Heil- und Hilfsmittel	1,422
Krankenhaus	1,307
Krankengeld	1,476
Kuren	1,462
sonstiges	2,001
Gesamtausgaben	1,349

Tabelle 35: Änderung der Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland pro Mitglied zwischen 1991 und 1995 (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)



Insgesamt stiegen die Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung für Krankenhausbehandlungen pro Mitglied zwischen 1991 und 1995 um 30,7 %, die Gesamtausgaben um 34,9 %. Für die Entwicklung der medizinischen Reproduktionskosten von Unfallverletzten wird der Wert für Krankenhausbehandlungen zugrunde gelegt. Damit

ergeben sich in einer Fortschreibung der Werte von Busch, S., 1994⁵² Kosten für das Jahr 1995 in Höhe von 163 860 DM pro schwerstverletztem Unfallopfer.⁵³

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch umfassende Studien, die in den letzten Jahren in der Schweiz zum Thema „Kosten durch Verkehrsunfälle“ durchgeführt wurden. Die Länder Österreich und Schweiz haben vereinbart, eine für beide Länder harmonisierte Kostenrechnung für die Verkehrsträger Straße und Schiene zu bearbeiten. Darauf aufbauend sollen Strategien und Maßnahmen zur Umsetzung des Prinzips Kostenwahrheit für beide Verkehrsträger entwickelt werden. Vom Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements und des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft des Eidgenössischen Departements des Innern wurden dazu in den letzten Jahren eine Reihe von Studien vergeben. In Bezug auf die hier interessierenden Unfallkosten wurde die Studie „Soziale Kosten von Verkehrsunfällen in der Schweiz“ angefertigt. (ECOPLAN, 1991⁵⁴)

Darin werden die in Tabelle 36 angegebenen Kostensätze der sozialen Unfallkosten im Straßenverkehr für die Schweiz im Jahre 1988 ermittelt.

Unfallverursachende Kategorien	Personenwagen	Nutzfahrzeug	Motorrad	Mofa/Fahrrad	Fussgänger	Andere Verkehrst.	And. Unfallursache	Total
Personenschäden (in Fr.)								
pro Opfer	49 156	92 876	27 135	10 342	23 898	20 907	116 728	27 736
pro Todesfall	1 568 322	1 510 763	1 630 230	1 190 225	854 840	1 485 469	1 509 600	1 457 441
pro Invaliditätsfall	687 262	699 749	624 354	558 787	461 149	546 445	762 187	635 356
pro Fall mit Taggeld	16 359	18 263	12 796	10 597	10 767	10 829	20 409	13 431
pro Fall ohne Taggeld	725	954	541	441	459	476	1 623	521
Sachschäden (in Fr.)								
pro erfassten Unfall*	32 839	59 100	10 895	4 646				28 992
Polizei- u. Justizkosten (in Fr.)								
pro erfassten Unfall*	2 220	2 220	2 220	2 220	2 220	2 220	2 220	2 220
Total Kosten (in Fr.)								
pro erfassten Unfall*	68 213	100 892	134 323	130 633	109 671	22 824	30 167	74 406

Tabelle 36: Soziale Unfallkosten-Sätze im Straßenverkehr, Schweiz, 1988, ECO-Plan, 1991

⁵² Busch, S., a.a.O., 1994

⁵³ entspricht 10,4% aller in der Straßenverkehrsunfallstatistik ausgewiesenen Schwerverletzten. In dem Kostensatz sind die Kosten vom Zeitpunkt des Unfallereignisses über maximal einen 5-Jahreszeitraum enthalten.

⁵⁴ ECOPLAN, Soziale Kosten von Verkehrsunfällen in der Schweiz, Studie im Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements und des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft des Eidgenössischen Departements des Innern, Schlußbericht, Auftrag GVF, Nr. 986, Bern, April 1991.

Diese Kostensätze wurden für das Jahr 1993 fortgeschrieben (siehe Tabelle 37) ⁵⁵ Zum Vergleich sind in der Tabelle die Werte pro Verunglücktem mit dem im Jahr 1993 geltenden Umrechnungsfaktor zwischen Franken und DM in DM-Beträge umgerechnet.

	Schweizer Franken pro	Todesfall	Invalidi- tätsfall	Fall mit Taggeld	Fall ohne Taggeld
Heilkosten	Gesamt	9 715	61 324	5 245	471
	davon stationär	5 155	45 153	3 676	194
	ambulant	2 896	6 584	780	217
	Administrativkosten	1 664	9 587	789	60
Wiedereingl.-/Neu- u.	Gesamt	11 065	25 330	0	0
Umbesetzungskosten	Wiedereingliederung	0	16 870	0	0
davon	Neu- u. Umbesetzung	11 065	3 513	0	0
	Administrativkosten	0	4 947	0	0
Produktionsausfallkosten	Gesamt	1 530 159	622 473	5 045	167
	davon Produktionsausfall	1 474 000	535 000	4 290	148
	Administrativkosten	56 159	87 473	755	19
Immaterielle Kosten	Gesamt	259 920	82 880	6 680	0
	davon immaterielle Kosten	228 000	74 000	6 185	0
	Administrativkosten	31 920	8 880	495	0
Summe, Schweizer Franken		1 810 860	792 006	16 970	639
Summe, DM	Umrechnung 1,12	2 028 163	887 047	19 006	715

Tabelle 37: Soziale Unfallkosten-Stichsätze im Straßenverkehr für das Jahr 1993, Schweiz, ECOPLAN 1995

Seit Anfang der 80er Jahre werden von der Bundesanstalt für Straßenwesen für die Bundesrepublik Deutschland Kostenschätzungen über die volkswirtschaftlichen Ressourcenausfall- und Reproduktionskosten durchgeführt (z.B: Krupp, R. und Hundhausen, G., 1984 ⁵⁶). Diese Berechnungen wurden in den letzten Jahren jeweils unter Einbeziehung weiterer Studien aktualisiert. Darin werden entsprechend der amtlichen Unfallstatistik die

⁵⁵ ECO-PLAN, Soziale und externe Kosten der Verkehrsunfälle in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 1993, Studie im Auftrag des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen im Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, GVS-Auftrag Nr. 239, Schlußbericht, 1. März 1995

Kategorien „leicht verletzt“, „schwer verletzt“ und „Getötete“ verwendet. Die Kategorie „schwer verletzt“ stellt dabei den gewichteten Mittelwert aus den Kategorien „schwer verletzt“ und „lebensgefährlich verletzt“ bzw. „schwerst verletzt“ dar.

Die Kostenberechnungen für das Jahr 1995 zeigt folgende Tabelle 38.

Reproduktionskosten *		DM
Getötete	direkte Reproduktionskosten	1 849
	indirekte Reproduktionskosten	12 979
	Summe Reproduktionskosten	14 828
Schwerverletzte	direkte Reproduktionskosten	10 688
	indirekte Reproduktionskosten	12 979
	Summe Reproduktionskosten	23 667
Leichtverletzte	direkte Reproduktionskosten	441
	indirekte Reproduktionskosten	4 105
	Summe Reproduktionskosten	4 546
Ressourcenausfallkosten **		
Getötete		1 573 000
Schwerverletzte		49 128
Leichtverletzte		2 357
Kostensatz gesamt		
Getötete		1 588 000
Schwerverletzte		72 795
Leichtverletzte		6 903

*direkte Reproduktionskosten enthalten bei
 Getöteten: Kosten der stationären Behandlung
 Schwerverletzten: Kosten der stationären u. ambulanten Behandlung und von Hilfsmitteln u. Fördermaßnahmen
 Leichtverletzten: Kosten der ambulanten Behandlung und von Hilfsmitteln und Fördermaßnahmen

indirekte Reproduktionskosten enthalten anteilige Polizeikosten, Verwaltungskosten von Versicherungen und Rechtsfolgekosten.

** Ressourcenausfallkosten geben den ausgefallenen Produktionsbeitrag an. Maßstab dafür ist das Volkseinkommen pro Einwohner im erwerbsfähigen Alter.

Tabelle 38: Kostensätze für Personenschäden durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1995, BAST, 1996 ⁵⁷

⁵⁶ Krupp, R. und Hundhausen, G., 1984 Volkswirtschaftliche Bewertung von Personenschäden im Straßenverkehr, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, 1984

⁵⁷ Bundesanstalt für Straßenwesen, U 1 g-u U K, 27.8.1996

Tabelle 39 und Tabelle 40 zeigen eine Zusammenstellung der Kostensätze für Unfallopfer für Getötete und Verletzte bei Straßenverkehrsunfällen in der Übersicht und historischen Entwicklung.

Autor	Bezugsjahr	Kostenansatz
Helms (1971) ⁵⁸	1968	308 000 DM
Jäger (1977) ^{59 60}	1973	408 000 DM
Franke et al (1976) ⁶¹	1976	371 000 DM
Krupp + Hundhausen (1984) ⁶²	1982	1 043 350 DM
RAS (W) (1984) ⁶³	1984	700 000 DM
Willeke (1984) ⁶⁴	1984	700 000 DM
Forböse (1986) ⁶⁵	1986	1 100 000 DM
BAST (1988) ⁶⁶	1987	1 240 000 DM
BAST (1991) ⁶⁷	1990	1 390 000 DM
ECOPLAN (1995) ⁶⁸	1993	2 028 000 DM
BAST (1996) ⁶⁹	1995	1 588 000 DM

Tabelle 39: Kostensätze für einen Unfalltoten

-
- ⁵⁸ Helms, E., Ökonomische Grundlagen zur Erfassung der Unfallkosten im LKW-Verkehr, Dissertation Bonn, 1971
- ⁵⁹ Jäger, W., Verkehrssicherheitsplanung mit Hilfe von Nutzen-Kosten-Analysen, Institut für Verkehrswissenschaften, Düsseldorf, 1977
- ⁶⁰ Jäger, W., Lindenlaub, K.H., Nutzen-Kosten-Untersuchungen von Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Hg.: Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. Köln, 1977
- ⁶¹ Franke, A., Voigt, F., Zachial, Ermittlung durchschnittlicher volkswirtschaftlicher Kostensätze für Unfallkategorien und Zeitbedarf auf Bundesautobahnen, Bonn, 1976
- ⁶² Krupp, R. und Hundhausen, G., Volkswirtschaftliche Bewertung von Personenschäden im Straßenverkehr, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, 1984
- ⁶³ Bundesminister für Verkehr, "Richtlinien für die Anlage von Strassen-Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen", abgekürzt RAS-W, 1984
- ⁶⁴ Willeke, R., Soziale Kosten und Nutzen der Siedlungsballung und des Ballungsverkehrs. Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie VDA, Frankfurt/M., 1984
- ⁶⁵ Forböse, H.J., LKW-Verkehrssicherheit und Unfallentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, 1970-1984, Internationales Verkehrswesen, 38. Jahrgang, S. 19 ff., 1986
- ⁶⁶ Bundesanstalt für Straßenwesen, U4.2 - wu UK 87/1, Bergisch Gladbach, 26.5.1988
- ⁶⁷ Bundesanstalt für Straßenwesen, a.a.O., 1991
- ⁶⁸ ECOPLAN, a.a.O., 1995
- ⁶⁹ Bundesanstalt für Straßenwesen, U 1 g-u U K, 27.8.1996

Autor	Leichtverletzter	Schwerverletzter
Helms (1971)	1 800 DM	11 400 DM
Franke et al.(1976)	4 109 DM	19 443 DM
Jäger (1977) 5 Verletzungsgrade	3 018 DM	bis 106 813 DM
Krupp + Hundhausen (1984)	3 750 DM	49 650 DM
RAS-W (1984)	7 000 DM	75 000 DM
BAST (1988)	4 900 DM	56 000 DM
BAST (1991) für 1990	5 600 DM	63 000 DM
BAST (1996) für 1995	6 903 DM	72 795 DM

Tabelle 40: Kostensätze für Unfallverletzte

Die von der Bundesanstalt für Straßenwesen angegebenen aktualisierten Werte für 1995 stellen die beste vorhandene Kostenschätzung dar, da sie die meisten anderen vorhandenen Untersuchungen mit einbeziehen.

Im folgenden werden deshalb diese Werte zur weiteren Berechnung verwendet.

8. Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen

Ausgehend von dem in den Kapiteln 4.2, 5.2 und 6.2 berechneten Minderungspotential der Verunglücktenzahlen durch ein neues Geschwindigkeitskonzept von Tempo-100 auf Autobahnen, Tempo-80 außerorts und Tempo-30 innerorts werden im folgenden zusammen mit den in Kapitel 7 dargestellten Kostensätzen für die Behandlung von Unfallopfern und die dabei entstehenden volkswirtschaftlichen Kosten die daraus resultierenden Kosteneinsparungen berechnet. Zur Berechnung werden die von der Bundesanstalt für Straßenwesen aktualisierten Kostensätze verwendet.

Tabelle 41 zeigt die Änderungen der Personenschäden durch ein Geschwindigkeitskonzept 100/80/30.

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Su.Verunglückte
innerorts	-969	-20 279	-64 839	-86 087
außerorts	-818	-6 194	-7 754	-14 766
BAB	-211	-1 632	-3 084	-4 927
Summe	-1 997	-28 106	-75 677	-105 780

Tabelle 41: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 42 zeigt die verwendeten Kostensätze pro Personenschaden, Tabelle 43 die Kostenersparnis durch die berechneten Geschwindigkeitbegrenzungen.

Kostensätze, DM/Fall	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Reproduktionskosten	14 828	23 667	4 546
Ressourcenausfallkosten	1 573 000	49 128	2 357
Gesamt	1 587 828	72 795	6 903

Tabelle 42: Kostensätze pro Verunglücktem, BAST, 1996

Kostenersparnis	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Su.Verunglückte
Reproduktionskosten	-29,6	-665,2	-344,0	-1 039
Ressourcenausfallkosten	-3 141,7	-1 380,8	-178,4	-4 701
Gesamt	-3 171,4	-2 045,9	-522,4	-5 740

Tabelle 43: Kostenersparnis durch Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland; Millionen DM pro Jahr

Insgesamt ergibt sich eine Einsparung an volkswirtschaftlichen Kosten durch ein Tempo-limit 100/80/30 in Höhe von 5,74 Milliarden DM pro Jahr, davon 1,04 Milliarden DM Reproduktionskosten und 4,7 Milliarden DM Ressourcenausfallkosten.

Zusammenfassung

Im Jahr 1995 wurden in der Bundesrepublik Deutschland bei Unfällen im Straßenverkehr 9 485 Menschen getötet und 515 069 verletzt.

Hauptursache war bei insgesamt 101 000 Unfällen „nicht angepaßte Geschwindigkeit“. Dabei bedeutete „nicht angepaßte Geschwindigkeit“ nur in 10,8 % der Fälle eine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, in 89,4 % der Fälle fuhren die den Verkehrsunfall verursachenden Verkehrsteilnehmer nicht schneller als die geltende zulässige Höchstgeschwindigkeit.

Die Auswertung zahlreicher Versuche mit niedrigeren Höchstgeschwindigkeiten ergibt eine deutliche Senkung der Unfallzahlen und Personenschäden. Durch ein Geschwindigkeitskonzept 100/80/30 könnten pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland 2 000 Menschenleben gerettet und über 100 000 Verletzte vermieden werden.

Neben dem damit vermiedenem menschlichen Leid könnten durch diese Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland pro Jahr 1,04 Milliarden DM an Behandlungskosten und darüber hinaus für die Volkswirtschaft weitere 4,7 Milliarden DM pro Jahr eingespart werden. Insgesamt ergibt sich eine Einsparung an volkswirtschaftlichen Kosten durch ein Tempolimit 100/80/30 in Höhe von 5,74 Milliarden DM pro Jahr.

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Su.Verunglückte
innerorts	-969	-20 279	-64 839	-86 087
außerorts	-818	-6 194	-7 754	-14 766
BAB	-211	-1 632	-3 084	-4 927
Summe	-1 997	-28 106	-75 677	-105 780

Tabelle: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland

Kostensparnis	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Su.Verunglückte
Reproduktionskosten	-29,6	-665,2	-344,0	-1 039
Ressourcenausfallkosten	-3 141,7	-1 380,8	-178,4	-4 701
Gesamt	-3 171,4	-2 045,9	-522,4	-5 740

Tabelle: Kostenersparnis durch Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland; Millionen DM pro Jahr

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Tempolimits für PKW in verschiedenen Ländern, Stand Februar 1996, in km/h, nach Aral, 1966 und eigenen Recherchen	15
Tabelle 2: Unfälle des Jahres 1995 auf dem Bundesautobahnnetz nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996)	17
Tabelle 3: PKW-Geschwindigkeiten im km/h, differenziert nach PKW-Typenklassen schwer, mittel, leicht und Diesel auf den Teststrecken des Großversuchs Tempolimit	19
Tabelle 4: Änderung der PKW-Geschwindigkeiten, Zusammenfassung aller Teststrecken des Großversuchs Tempolimit.....	20
Tabelle 5: Geschwindigkeitsänderungen durch Anordnung von Tempo 100 auf einem Abschnitt der A5 im Bereich Heidelberg	20
Tabelle 6: Änderungen der Geschwindigkeiten von PKW auf der A5 im Bereich Heidelberg-Eppelheim vor und im 1. Halbjahr nach Anordnung von Tempo 100; tagsüber und nachts	21
Tabelle 7: Tägliche Geschwindigkeiten und Überschreitungshäufigkeiten von Geschwindigkeiten bei PKW auf der A 5 im Bereich Heidelberg-Eppelheim vor und nach Einführung von Tempo 100 in Abhängigkeit von den Wochentagen	21
Tabelle 8: Folgen einer Anordnung von Tempo 120 auf Autobahnstrecken im Rahmen des Verkehrssicherheitsprogramms 1991 des Landes Baden-Württemberg .	23
Tabelle 9: Vorher-Nachher-Vergleich (92/93 - 93/94) der mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h versehenen Strecken im Regierungsbezirk Stuttgart	24
Tabelle 10: Ergebnisse des Großversuchs Tempolimit in Hessen	25
Tabelle 11: Ergebnisse des Großversuchs Tempolimit in Rheinland-Pfalz auf der BAB 61	26
Tabelle 12: Geschätzte Längenanteile von Strecken mit permanenten Geschwindigkeitsbeschränkungen und Baustellen auf BAB-Richtungsfahrbahnen im Jahre 1991, Kellermann 1995	28
Tabelle 13: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland.....	29
Tabelle 14: Unfälle des Jahres 1995 außerorts (ohne Bundesautobahnnetz) nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996)	30
Tabelle 15: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-80 auf Außerortsstraßen (ohne BAB) berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland.....	32
Tabelle 16: Unfälle des Jahres 1995 innerorts nach Höhe der Geschwindigkeitsbegrenzungen (Statistisches Bundesamt, 1996)	33
Tabelle 17: Veränderung verschiedener Unfalltypen bei Tempo-30 und flächenhafter Verkehrsberuhigung, Blanke, H., 1993	35
Tabelle 18: „Änderung des Unfallgeschehens in Tempo-30-Modellgebieten, BMV, 1992 und Blanke, H., 1993	36
Tabelle 19: „Änderung des Unfallgeschehens durch die flächendeckende Einführung von Tempo-30 in Kiedrich“	37
Tabelle 20: Reduktion der Personenschäden durch Tempo 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland.....	38
Tabelle 21. Modellrahmen zur Erfassung und Bewertung von Verkehrsunfallfolgen, nach Busch, S., 1994	40

Tabelle 22: Ambulant behandelte Unfallverletzte nach Diagnose und Behandlung, Baumann, M. et al 1991	43
Tabelle 23: Ambulant behandelte Unfallverletzte nach Diagnose und Erstbehandlungsdauer, Baumann, M. et al, 1991	44
Tabelle 24: Schweregrad der Verletzung der stationär Behandelten nach Diagnosegruppe, Baumann, M. et al, 1991.....	45
Tabelle 25: Verweildauer der stationär Behandelten nach Schweregrad der Verletzung, Baumann, M. et al, 1991.....	45
Tabelle 26: Verweildauer der stationär Behandelten auf Normal- und Intensiv-Pflegestationen, Baumann, M. et al, 1991	46
Tabelle 27: Kosten von Einzelleistungen in DM, Baumann, M., et al, 1991	46
Tabelle 28: Behandlungskosten in DM von unfallverletzten Patienten; Durchschnitt aus den erhobenen Krankenhäusern, Baumann, M. et al, 1991	47
Tabelle 29: Behandlungskosten in DM von Unfallverletzten, Baumann, M. et al, 1991	47
Tabelle 30: Durchschnittliche Reproduktionskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer (Kostensätze) nach Leistungsarten, Alter und Geschlecht, Kostenbasis Unfalljahr 1987, aus Busch, S., 1994.....	49
Tabelle 31: Durchschnittliche Reproduktionskosten schwerstverletzter Straßenverkehrsunfallopfer (Kostensätze) nach Leistungsarten, Höhe der Minderung der Erwerbsfähigkeit und Geschlecht, Kostenbasis Unfalljahr 1987, aus Busch, S., 1994	50
Tabelle 32: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland in Milliarden DM/Jahr (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)	52
Tabelle 33: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland in DM pro Mitglied (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)	53
Tabelle 34: Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland, Gesamtausgaben und Ausgaben pro Mitglied; Änderung im Vergleich zum Vorjahr (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997).....	54
Tabelle 35: Änderung der Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland pro Mitglied zwischen 1991 und 1995 (nach Bundesminister für Gesundheit, 1997)	55
Tabelle 36: Soziale Unfallkosten-Sätze im Straßenverkehr, Schweiz, 1988, ECO-Plan, 1991	56
Tabelle 37: Soziale Unfallkosten-Stichsätze im Straßenverkehr für das Jahr 1993, Schweiz, ECOPLAN 1995	57
Tabelle 38: Kostensätze für Personenschäden durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1995, BAST, 1996	58
Tabelle 39: Kostensätze für einen Unfalltoten.....	59
Tabelle 40: Kostensätze für Unfallverletzte.....	60
Tabelle 41: Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland	61
Tabelle 42: Kostensätze pro Verunglücktem, BAST, 1996.....	61
Tabelle 43: Kostenersparnis durch Reduktion der Personenschäden durch Tempo-100 auf Autobahnen, 80 auf Landstraßen und 30 innerorts, berechnet für das Jahr 1995, Bundesrepublik Deutschland; Millionen DM pro Jahr	61