

Bericht

Auswirkungen einer flächendeckenden Einführung von Tempo 30 innerorts auf die Unfallzahlen in der Schweiz

Expertise im Auftrag des
Verkehrs-Club der
Schweiz (VCS), Bern

Heiko Abel
Ulrike Matthes (Beratung)

Basel, 10. Januar 2001
581 - 5656

Namen und Adressen

Prognos AG Basel

Missionsstrasse 62
CH-4012 Basel
Tel. +41 61 3273 200
Fax +41 61 3273 300
e-mail: info@prognos.com

Dr. Hans J. Barth
Geschäftsleitung

Prognos GmbH Berlin

Dovestrasse 2-4
D-10587 Berlin
Tel. +49 30 399 22 800
Fax +49 30 399 22 801
e-mail: info-berlin@prognos.com

Susanne Weber-Mosdorf
Geschäftsführung

Prognos Köln

Unter Sachsenhausen 37
D-50667 Köln
Tel. +49 221 160 27-0
Fax +49 221 133 822
e-mail: info-koeln@prognos.com

Beratungsbereiche

Politik und Gesellschaft

Dr. Stefan Wolf, Basel

Wirtschaft und Bevölkerung

Dr. Michael Schlesinger, Basel

Medien und Kommunikation

Prof. Dr. Klaus Schrape, Basel

Verkehr

Dr. Stefan Rommerskirchen, Basel

Energie

Dr. Michael Schlesinger, Basel

Gesundheit und Soziales

Dr. Hans J. Barth, Basel

Städte und Regionen

Birgit Schultz, Berlin

Umwelt

Norbert Eigen, Basel

Managementberatung

Gerhard Jäger, Basel

Mitglied im Bund Deutscher

Unternehmensberater BDU e.V.

Büros, Partner und Tochterunternehmen

Prognos Büros

Prognos Büro Brüssel

Boulevard Louis Schmidt 119/2, B-1040 Brüssel
Tel.: +32 2 743 82 55, Fax: +32 2 736 82 51
e-mail: prognos@euronet.be

Prognos Büro Magdeburg

Leibnizstrasse 35, D-39104 Magdeburg
Tel.: +49 391 5365100, Fax: +49 391 5365101
e-Mail: prognos.magdeburg@t-online.de

Prognos Büro Bremen

Wilhelm-Herbst-Strasse 5, D-28359 Bremen
Tel.: +49421 2015 780, Fax: +49 421 2015 789
e-Mail: prognos@forum.uni-bremen.de

Prognos Büro San Francisco

Marc Limacher, c/o ISIS - Integrated Strategic
Information Services, Inc., 2160 Ward Way
USA-Woodside, CA 94062
Tel.+1 650 298 8555, Fax+1 650 298 9555
e-mail: marc@isisglobal.com

Prognos Partner

Prognos Partner Prag

Dr. Lubomir Civin, c/o Sindat Unternehmensberatung
Pod Stráni 8/1262, CS-100 00 Praha 10
Tel.: +42 02 782 29 94-7, Fax: +42 02 782 29 96

Prognos Partner Wien

Prof. Dr. Peter Cerwenka
Technische Universität Wien
Gusshausstrasse 30/269, A-1040 Wien
Tel.: +43 1 58801-269-10, Fax: +43 1 5044233
e-Mail: peter.cerwenka@tuwien.ac.at

Prognos Tochterunternehmen

prognos & simma GmbH

Unter Sachsenhausen 37, D-50667 Köln
Tel.: +49 221 160 27-0, Fax: +49 221 13 38 22
Homepage: <http://www.prognos.com>

Verwaltungsrat: Dr. Pierre Gerckens (Präs.), Dr. Heik Afheldt, Gunter Blickle

Wissenschaftlicher Beirat: Dr. Peter G. Rogge (Vors.), Basel; Prof. Dr. Klaus Brockhoff, Koblenz;
Prof. Dr. René Frey, Basel; Prof. Dr. Hans H. Hinterhuber, Innsbruck; Prof. Dr. Wolfgang Michalski,
Paris; Prof. Dr. Hans-Joachim Queisser, Stuttgart; Prof. Dr. Heidi Schelbert, Zürich; Prof. Dr. Manfred
Timmermann, Kreuzlingen

Inhalt	Seite
0 Kurzfassung	1
1 Zielsetzung	3
2 Vorgehensweise	4
3 Geschwindigkeit und Verkehrssicherheit	6
4 Unfallsituation in der Schweiz	8
4.1 Verletztenrate	8
4.2 Verunfallte nach Verkehrsteilnahme	10
4.3 Unfälle und Verunfallte nach Strassenart und erlaubter Höchstgeschwindigkeit innerorts	10
5 Erfahrungen mit Tempo 30 in der Schweiz und in ausgewählten Ländern der EU	13
5.1 Untersuchung der Wirkung von Tempo 30 in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse	14
5.1.1 Gemeinden von 5.000 bis 10.000 Einwohnern Flintbek (Deutschland)	14
5.1.2 Gemeinden von >10.000 bis 30.000 Einwohnern	15
5.1.2.1 Buxtehude (Deutschland)	15
5.1.2.2 Beispiel Kanton Basel-Landschaft: Arlesheim, Birsfelden, Pratteln und Reinach (Schweiz)	16
5.1.3 Gemeinden von >50.000 bis 100.000 Einwohnern Esslingen (Deutschland)	16

5.1.4	Gemeinden von >100.000 Einwohnern	17
5.1.4.1	Zürich (Schweiz)	17
5.1.4.2	Heidelberg (Deutschland)	18
5.1.4.3	Hamburg (Deutschland)	19
5.1.4.4	Bonn, Nürnberg, Hannover (Deutschland)	20
5.1.4.5	Berlin-Moabit (Deutschland)	21
5.1.4.6	Graz (Österreich)	21
5.1.5	Sonstige - nicht gemeindebezogene - Untersuchungsergebnisse	22
5.1.5.1	IVT-Studie (Schweiz)	22
5.1.5.2	HUK-Verband-Studie (Deutschland)	23
5.1.5.3	SWOV-Studie (Niederlande)	23
5.1.5.4	TRL-Studie (Grossbritannien)	24
5.1.6	Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse und Ermitt- lung der prozentualen Rückgänge bei den tödlich Verunfall- ten	24
5.2	Wirkungen von Tempo 30 in Abhängigkeit vom Strassen- und Massnahmentyp	27
5.2.1	Ortsdurchfahrten/Hauptstrassen	27
5.2.2	Massnahmentyp	29
6	Abschätzung der Auswirkungen von Tempo 30 auf die Schweiz	32
6.1	Hochrechnungsmethodik	32
6.2	Ergebnisse der Hochrechnung	34
7	Literatur	35

0 Kurzfassung

1998 wurde die eidgenössische Volksinitiative „für mehr Verkehrssicherheit durch Tempo 30 innerorts mit Ausnahmen (Strassen für alle)“ eingereicht. Als Hauptargument dieser Initiative ist die Verringerung der Unfallzahlen, insbesondere der Schwere der Unfälle, anzuführen. Im Jahr 1999 betrug die Zahl Verunfallten in der Schweiz 30.110. Die Zahl der Schwerverletzten bezifferte sich auf 6.299 Personen, was einem Anteil von 21,3% an der Gesamtzahl der Verunfallten entspricht. 583 Personen verunglückten tödlich, wobei 210 Personen im Innerortsbereich tödlich verunfallten.

Betrachtet man die Entwicklung der Verletztenraten, so ist zu erkennen, dass diese in den letzten Jahren nur unwesentlich gesunken sind. Dieser Umstand macht deutlich, dass nur noch umfassende ordnungspolitische Massnahmen zu einer Trendwende beitragen können. Daher wird von einer Temporeduzierung auf allen Innerortsstrassen mit Ausnahmen eine erhebliche Reduzierung der Verletztenraten, vor allem bei den Schwerverletzten und Getöteten, erwartet. Untersuchungen zufolge führt eine Reduktion der Geschwindigkeiten um 10-20% bereits zu einer Abnahme von 25% bei den Schwerverletzten und 30% bei den tödlich Verunfallten.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Wirkung von Tempo 30 hinsichtlich des Geschwindigkeitsverhaltens und des Unfallgeschehens zu untersuchen. Für die Analyse der Auswirkungen wurden exemplarisch diverse Städte im europäischen Ausland untersucht. Das übergeordnete Interesse bestand darin, die Ergebnisse aus dem europäischen Ausland zusammenzutragen und auf die Schweizer Verhältnisse zu übertragen. Dabei galt es zu ermitteln, in welcher Höhe die jährliche Zahl der Verkehrstoten im Innerortsbereich durch eine flächendeckende Einführung von Tempo 30 innerorts mit Ausnahmen gemindert werden kann.

Die Auswirkungen der Geschwindigkeitsbegrenzung wurden dabei in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse, vom Strassentyp und dem Massnahmenspektrum in den betreffenden untersuchten Zonen vorgenommen.

Bei der Analyse der unterschiedlichen europäischen Vergleichsstädte zeigten sich teilweise gravierende Unterschiede. Dennoch trat deutlich der Trend einer Abnahme der Unfallschwere bei der Einführung von Tempo 30 zum Vorschein. Insbesondere die Zahl schwerverletzter Personen und tödlich Verunfallter konnte in fast allen betrachteten Städten um ein Vielfaches erfolgreich gemindert werden. Zusammenfassend kann bei der Betrachtung der Wirkungen in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse für die innerörtlichen Nebenstrassen ein prozentualer Rückgang bei den tödlich Verunfallten von 40-60% prognostiziert werden. Für die innerörtlichen Hauptstrassen ist die Reduktion bei den Getöteten mit 30-50% anzusetzen. Durch den

Einsatz umfassender flankierender Massnahmen in den Tempo 30-Gebieten könnten die Rückgänge bei der Anzahl der tödlich Verunfallten um weitere 35-40% gesenkt werden.

Ausgehend von den geschätzten prozentualen Rückgängen ergibt die Hochrechnung auf die Schweizer Verhältnisse eine Reduktion von 45-50% bei den tödlich Verunfallten auf Haupt- und Nebenstrassen innerorts.

Insgesamt betrachtet wäre daher die Umsetzung der Initiative als eine äusserst wirksame Massnahme insbesondere im Zusammenhang mit der Reduktion der Verkehrstoten zu sehen. Durch den Einsatz umfassender flankierender Massnahmen dürfte sich die Minderung sogar auf 60-70% erhöhen.

1 Zielsetzung

1998 wurde in der Schweiz die eidgenössische Volksinitiative „für mehr Verkehrssicherheit durch Tempo 30 innerorts mit Ausnahmen (Strassen für alle)“ eingereicht. Ziel dieser Volksinitiative ist es, mittels der Reduktion der Geschwindigkeiten innerorts eine deutliche Abnahme bei den Unfallzahlen und der Unfallschwere – insbesondere bei den schweren Personenschäden und tödlichen Unfällen – zu erreichen. Die Geschwindigkeitssenkung auf 30 km/h soll jedoch nicht nur in ausgewählten Tempo 30-Zonen gelten, sondern für den gesamten Gemeindebereich mit Ausnahmen.

Die Argumente, die für die Initiative sprechen, sind vor allem eine Verringerung der Unfalltoten und Verletzten schon bei geringer Reduktion der Durchschnittsgeschwindigkeiten. Bereits eine Reduktion der durchschnittlichen Geschwindigkeiten um 10% führt zu 25% weniger Schwerverletzten und 30% weniger Toten bei Verkehrsunfällen.

Durch eine Verlangsamung der Fahrgeschwindigkeit kann zudem die Aufmerksamkeit der motorisierten Verkehrsteilnehmer gegenüber den nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern gesteigert werden.

Die vorliegende Studie soll die obengenannten Argumente überprüfen. Auf der Basis einer Literaturanalyse werden insbesondere die Wirkungen einer Geschwindigkeitsreduktion auf Tempo 30 und deren Folgen für das Unfallgeschehen und das Geschwindigkeitsverhalten der motorisierten Verkehrsteilnehmer untersucht.

Um eine Aussage über das zukünftige Unfallgeschehen auf den Innerortsstrassen der Schweiz zu treffen, werden Vergleiche mit dem europäischen Ausland vorgenommen. Hier werden Fallbeispiele aus Deutschland, Österreich, Grossbritannien und den Niederlanden als Vergleich herangezogen, Länder, in denen z.T. schon mehr als 15 Jahre Erfahrungen mit Tempo 30 vorliegen.

Die aus dem Vergleich gewonnenen Ergebnisse werden abschliessend für die Schweiz hochgerechnet.

2 Vorgehensweise

Um die Hochrechnung für die Schweiz vorzunehmen, wurde zunächst umfangreiches Datenmaterial aus der Schweiz und dem europäischen Ausland gesammelt. Für die Auswahl des Datenmaterials wurde ein Analyseraster entwickelt, um das Zahlenmaterial entsprechend den schweizerischen Verhältnissen auswerten und hochrechnen zu können.

Die Auswertung konzentriert sich gemäss Analyseraster auf das Unfallgeschehen in Abhängigkeit von Gemeindetyp bzw. Gemeindegrösse, Strassentyp sowie Massnahmentyp.

Bei der Einteilung nach Gemeindetyp bzw. Gemeindegrösse wird eine Klassifikation nach Einwohnergrösse vorgenommen. Als Grundlage dient die amtliche Gemeindestatistik der Schweiz. Danach wird eine Aufteilung nach Gemeindegrössenklassen entsprechend den schweizerischen Verhältnissen vorgenommen: <5.000 EW, 5.000-10.000 EW, >10.000-30.000 EW, >30.000-50.000 EW, >50.000-100.000 EW und >100.000 EW.

Die Strassentypisierung erfolgt gemäss Schweizer Unfallstatistik, welche die Innerortsstrassen in Hauptstrassen, Nebenstrassen und andere Strassen unterteilt. Hauptstrassen sind diejenigen Strassen, die eine überörtliche Verbindungsfunktion aufweisen. Demgegenüber werden Nebenstrassen definiert als Strassen, welche die Funktion des Sammelns und Erschliessens übernehmen. Andere Strassen werden in Zusammenhang der Studie nicht betrachtet, da sie im Unfallgeschehen nur eine untergeordnete Rolle spielen.

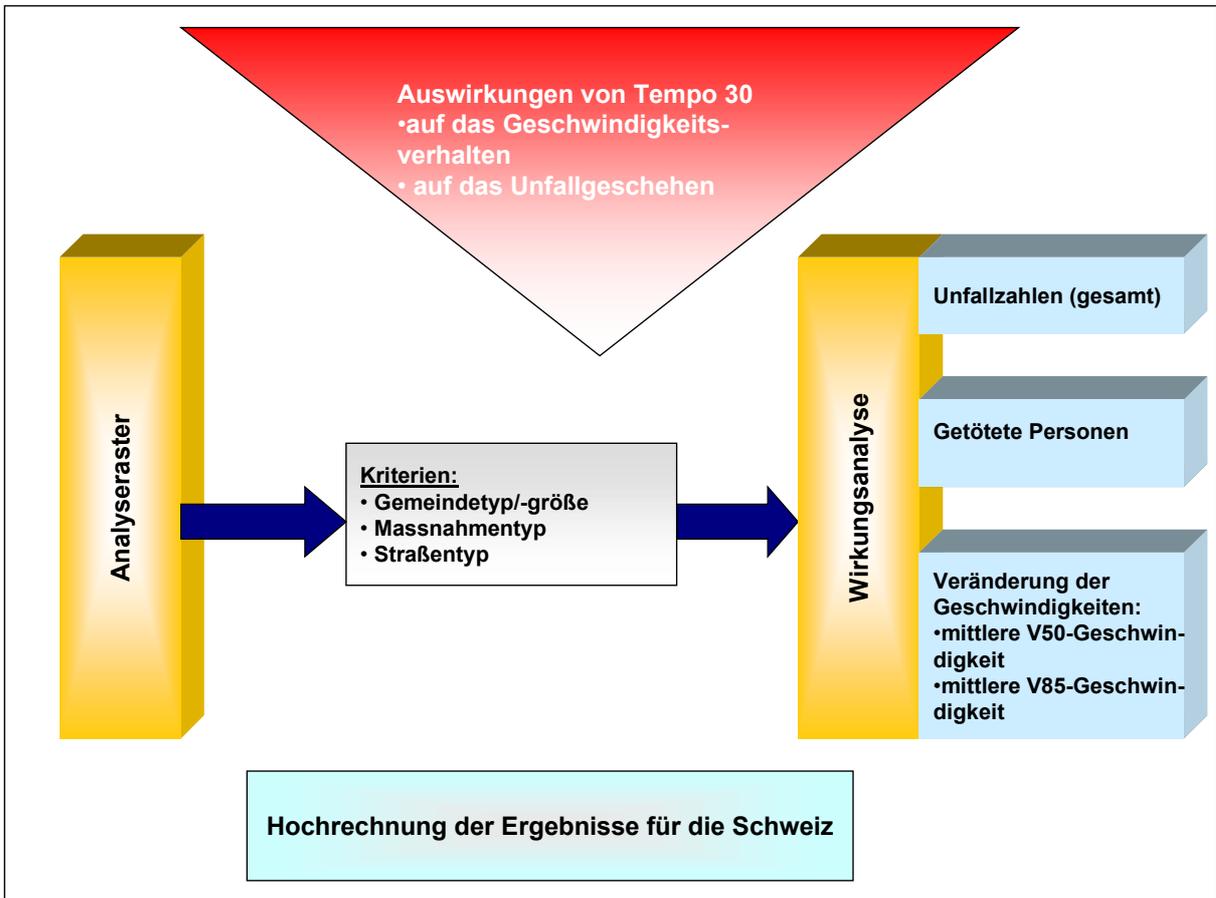
Bei der Betrachtung des Massnahmentyps wurde eine Einteilung nach Art der Massnahmen in den Tempo 30-Zonen vorgenommen: mit oder ohne flankierende Massnahmen. Ohne flankierende Massnahmen bedeutet, es werden keine physischen (baulichen Veränderungen) vorgenommen werden wie z.B. Aufpflasterungen, Poller, Fahrbahnverengungen etc., sondern lediglich Signalisationsmassnahmen (Beschilderungen, Markierungen).

Nach einer sorgfältigen Datenrecherche in Anlehnung an die o.g. Kategorien wird die Wirkungsanalyse erstellt. Dabei werden die Auswirkungen der Geschwindigkeitsreduzierung in Bezug auf die Kriterien Gemeindetyp/-grösse, Massnahmentyp sowie Strassentyp auf das Geschwindigkeitsverhalten und das Unfallgeschehen analysiert. Bei der Erfassung der Geschwindigkeit im Vorher/Nachher-Vergleich wird die Veränderung der durchschnittlichen Geschwindigkeit V_m und die Veränderung bei der V_{85} -Geschwindigkeit betrachtet¹.

Abschliessend werden die Ergebnisse der einzelnen Fallbeispiele anhand der im Analyseraster entwickelten Kriterien auf die Schweiz übertragen und hochgerechnet.

¹ Die V_{85} -Geschwindigkeit, auch als 85%-Geschwindigkeit bezeichnet, ist jene Geschwindigkeit, die von 85% der gemessenen Fahrzeuge unterschritten oder erreicht, von 15% der Fahrzeuge überschritten wird. Sie kennzeichnet das Verhalten der besonders schnell fahrenden Kraftfahrer.

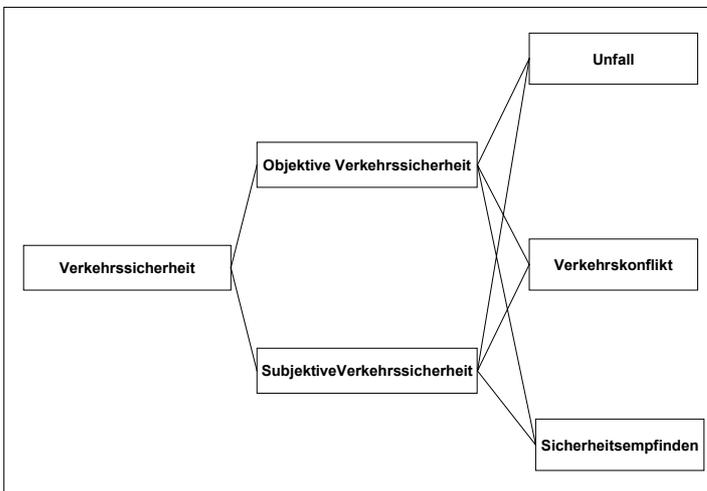
Abb. 1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise



3 Geschwindigkeit und Verkehrssicherheit

Einen wesentlichen Aspekt der Geschwindigkeitsreduzierung stellt die Erhöhung der Verkehrssicherheit dar. Mit der Erhöhung der Verkehrssicherheit ist hierbei nicht nur die Reduktion der Verkehrsunfälle gemeint. Vielmehr meint Verkehrssicherheit bereits die Abwendung von Verkehrskonflikten (BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN 1999, S. 11). Verkehrssicherheit bedeutet darüber hinaus in diesem Zusammenhang auch die Verbesserung des subjektiven Sicherheitsempfindens des einzelnen. In der Verkehrspsychologie wird die Verkehrssicherheit in eine objektive und eine subjektive Sicherheit unterteilt. Die subjektive Verkehrssicherheit kann sich auch als Unsicherheitsempfinden auszeichnen (BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN 1999, S. 31).

Abb. 2: Komponenten der Verkehrssicherheit



Bundesanstalt für Strassenwesen, 1999, S. 12

Eine der Hauptunfallursachen stellt die Geschwindigkeit im Strassenverkehr dar. Mit rund 15,6% ist die Geschwindigkeit einer der wesentlichen Gründe für die Entstehung von Verkehrsunfällen (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2000, S. 33). In Deutschland liegen vergleichsweise 11,9% aller sich 1998 ereigneten Unfälle mit Personenschaden in der Geschwindigkeit begründet (VDA 1999, S. 295).

Eine Verringerung der Fahrgeschwindigkeit und ein damit verbundenes stetigeres Fahren bewirkt eine ruhigere Fahrweise (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, S. 11). Dieses wirkt sich direkt auf die wachsende Bewegungsfreiheit der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer aus. Insbesondere bei Kindern hat eine erhöhte Geschwindigkeit massgeblichen Einfluss auf eine starke Trennwirkung des Wohnumfeldes.

Die Einführung einer Tempo 30-Regelung verstärkt daher die subjektive Verkehrssicherheit. Ein ruhigerer und stetigerer Verkehrsfluss bewirkt vor allem ein höheres Sicherheitsempfinden bei den sog. "schwächeren Verkehrsteilnehmern", den nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern. Querungsmöglichkeiten werden verbessert und Konfliktsituationen dadurch vermieden.

Durch die langsameren Geschwindigkeiten steigt insbesondere die Sicherheit für Kinder und ältere Menschen an.

Das wesentliche Argument für eine Absenkung der Geschwindigkeit auf Tempo 30 dürfte jedoch der Anstieg der objektiven Verkehrssicherheit sein. Diese wird letztendlich aufgrund der Verringerung des Anhalteweges verbessert. Bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h wird der Anhalteweg (Anhalteweg = Reaktionsweg + Bremsweg) eines bremsenden Fahrzeugs im Vergleich zu 50 km/h halbiert (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT 1998, S. 11).

Tab. 1: Anhalteweg bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten

<i>Geschwindigkeit</i>	<i>30 km/h</i>	<i>50 km/h</i>
Reaktionsweg	8 m	14 m
Bremsweg (trocken)	5 m	12 m
Anhalteweg (trocken)	13 m	26 m

Quelle: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT 1998, S. 11

Hauptargument für die Einführung einer Tempo 30-Geschwindigkeit ist neben der Minderung der Lärmbelastung die Verringerung der Unfallschwere. Bei einer Absenkung der Ausgangsgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h nimmt die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls mit schweren Verletzungen um ca. 70% ab, die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls mit Todesfolge nimmt sogar um 90% ab (TOPP, H.H. 1988, S. 41). Die nachfolgenden Ergebnisse der Untersuchungen belegen, dass durch Einführung von Tempo 30 die Zahl der Schwerverletzten und Getöteten um ein Vielfaches gesenkt werden konnte.

4 Unfallsituation in der Schweiz

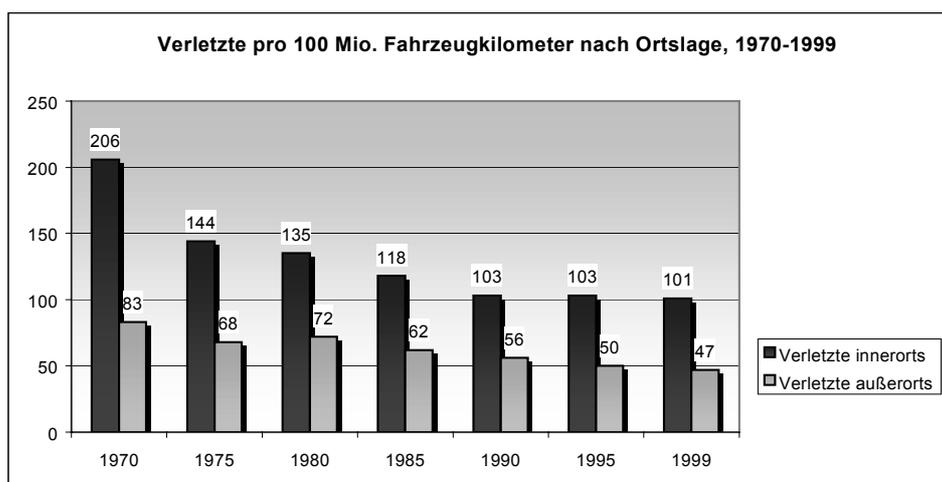
Im Jahr 1999 wurden 30.110 verunfallte Personen im Strassenverkehr in der Schweiz registriert. Die Zahl der verunfallten Personen stieg dabei gegenüber dem Vorjahr (28.387) um 6,1% an. Dabei verunglückten 583 Personen (1,9%) tödlich, 29527 Personen (98,1%) wurden verletzt (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2000, S. 33 und 43). Bei den 1999 verletzten Personen waren 23.228 Personen (78,7%) nur leicht verletzt. Die Anzahl der Schwerverletzten belief sich auf 6.299 Personen (21,3%) (BFU 2000, S. 5).

Der Anteil der Fussgänger an der Gesamtzahl der Verunfallten lag bei 2.922 Personen, was einem Anteil von ca. 10% entspricht. Davon wurden 2807 Fussgänger schwerverletzt und 115 getötet. Der Anteil der Radfahrer an der Gesamtzahl der Verunfallten lag bei 11,1% (3342 Personen).

4.1 Verletztenrate

Die Abb. 3 stellt die Anzahl der Verletzten pro 100 Mio. Fahrzeugkilometer nach Ortslage für die Jahre 1970–1999 dar (Verletztenrate; vgl. ILS 1989, S. 38). Aus der Abb. 3 ist deutlich erkennbar, dass die Verletztenrate innerorts zwischen 1970 und 1999 auf die Hälfte abgesunken ist (von 206 auf 101). Zwischen 1975 und 1990 ist sie jedoch nur noch um ca. 30% gesunken, was einen jährlichen Rückgang von nur 1,2% bedeutet. Seit 1990 stagniert die Verletztenrate innerorts. Hier ging die Verletztenrate innerorts nur um 1,9% innerhalb eines Zeitraumes von 9 Jahren zurück, was einem jährlichen Rückgang von nur 0,2% entspricht (BFU 2000, S.1).

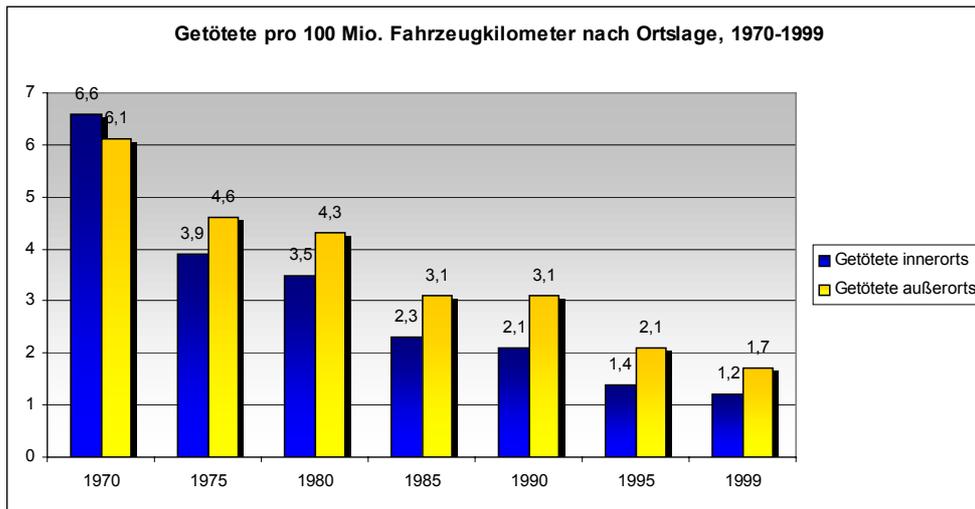
Abb. 3: Verletzte pro 100 Mio. Fahrzeugkilometer nach Ortslage (1970-1999)



Quelle: BFU 2000, S. 1

Die Abb.4 zeigt die Entwicklung der Getötetenrate zwischen 1970 und 1999 sowohl für innerorts als auch ausserorts. Hier sank die Rate der Getöteten pro 100 Mio. Fahrzeugkilometer im Zeitraum zwischen 1975-1999 um knapp 82%. Zwischen 1995 und 1999 sank die Getötetenrate jedoch nur um 0,2 Getötete auf 100 Mio. Fahrzeugkilometer, was einem Rückgang von ca. 14% entspricht.

Abb. 4: Getötete pro 100 Mio. Fahrzeugkilometer nach Ortslage (1970-1999)



Quelle: BFU 2000, S.1

Die in den letzten Jahren nur noch schwach rückläufigen Verletzten- und Getötetenraten dürften ein Anzeichen dafür sein, dass die technischen Sicherheitsreserven weitgehend ausgeschöpft sind und Sicherheitssteigerungen nun nur noch mit verhaltensbeeinflussenden Massnahmen (z.B. Tempo 30) möglich sind.

4.2 Verunfallte nach Verkehrsteilnahme

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die Verteilung der Verunfallten nach Verkehrsteilnahme innerorts. Deutlich zu erkennen ist der starke Anteil der Fussgänger bei den Schwerverletzten und Getöteten innerorts. An den Gesamtunfällen innerorts hat die Gruppe der Fussgänger bei den Schwerverletzten einen Anteil von 25,8% und bei den Getöteten von 43,8% (BFU 2000, S. 2). Auffällig ist auch der Anteil der Radfahrer bei den Schwerverletzten (ca. 20%) und den Getöteten (ca. 25%). Dieses verdeutlicht, dass Fussgänger und Radfahrer im Strassenverkehr überproportional gefährdet sind.

Tab. 2: Verunfallte nach Verkehrsteilnahme innerorts (1999)

	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete
Personenwagen	6978	873	60
Motorräder	1491	586	20
Kleinmotorräder	535	141	2
Motorfahrräder	831	282	7
Fahrräder	2040	714	23
Andere	418	83	6
Fußgänger	1684	933	92
Total	13977	3612	210

Quelle: BFU 2000, S. 6

4.3 Unfälle und Verunfallte nach Strassenart und erlaubter Höchstgeschwindigkeit innerorts

Die Tabelle 3 zeigt die Verunfallten nach Strassenart für den Innerortsbereich für das Jahr 1999. Insgesamt wurden in 1999 3612 Personen auf den Innerortsstrassen schwerverletzt und 210 Personen getötet. Dabei entfallen ca. 56% der Getöteten auf die innerörtlichen Hauptstrassen und etwa 41% auf die Nebenstrassen. Die restlichen 3% entfallen auf die anderen Strassen, die jedoch keine grosse Bedeutung erlangen. Die Schwerverletzten verteilen sich auf die innerörtlichen Haupt- und Nebenstrassen zu jeweils 50%, klammert man die anderen Strassen aus.

Tab. 3: Verunfallte nach Strassenart innerorts (1999)

	Verletzte			Getötete
	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Total	
Hauptstraße	7869	1754	9623	117
Nebenstraße	5878	1765	7643	86
Andere Straßen	230	93	323	7
Total	13977	3612	17589	210

Quelle: BFU 2000, S. 5

Die Tabelle 4 zeigt die Verunfallten nach Strassentyp innerorts in Beziehung zur erlaubten Höchstgeschwindigkeit. Für die Ermittlung des Unfallgeschehens nach Strassenart und erlaubter Höchstgeschwindigkeit innerorts wurden zwei Statistiken herangezogen: zum einen eine Statistik des BfU "Unfallgeschehen in der Schweiz", aus der die mengenmässige Verteilung der Verunfallten nach Strassenart und Ortslage zu entnehmen ist. Zum anderen wurde eine Statistik des Bundesamtes für Statistik zugrunde gelegt, aus der das Unfallgeschehen nach Strassenart und zulässiger Höchstgeschwindigkeit hervorgeht. Um ein Erkenntnis über das Unfallgeschehen nach Strassentyp innerorts in Beziehung zur Höchstgeschwindigkeit zu erhalten, mussten beide Statistiken miteinander verknüpft werden. Die in der Tabelle 4 erscheinenden Prozentanteile wurden dabei wie folgt ermittelt: Gemäss der Statistik 2000 vom BfU: "Unfallgeschehen in der Schweiz" wurden entsprechend der mengenmässigen Verteilung der Verunfallten nach Strassenart und Ortslage 1999 die Prozentanteile ermittelt. So wurde z.B. bei der Betrachtung der Hauptstrassen für die Zahl der Getöteten ein Innerorts-Anteil von 37% errechnet und für ausserorts ein Anteil von 63%. Der prozentuale Wert für innerorts (37%) fliesst dabei in die statistische Darstellung des Unfallgeschehens nach Strassenart und zulässiger Höchstgeschwindigkeit mit ein (BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2000, S. 62/63), da hier keine Aufteilung des Unfallgeschehens nach Ortslage (innerorts/ausserorts) vorliegt. Anschliessend wurde die Zahl der Getöteten auf innerörtlichen Hauptstrassen für den jeweiligen Geschwindigkeitsbereich mit dem Faktor 0,37 multipliziert. Somit konnte der Anteil der innerorts Getöteten in Abhängigkeit von der Strassenart und Geschwindigkeit ermittelt werden. Für verletzte Personen auf Hauptstrassen innerorts wurde ein Anteil von 62% ermittelt. Für getötete Personen auf Nebenstrassen innerorts wurde ein Anteil von 49% ermittelt und für Verletzte ein Anteil von 77%. Die Statistik des BfU bezieht sich nur auf die Anzahl der Verunfallten, jedoch nicht auf die der Unfälle. Zur Vereinfachung wurde daher z.B. der 37%-Anteil der tödlich Verunfallten auf innerörtlichen Hauptstrassen auch auf die Zahl der Unfälle mit tödlichem Ausgang auf innerörtlichen Hauptstrassen übertragen.

Der Tabelle 4 ist deutlich zu entnehmen, dass die Zahl der Verunfallten innerorts bei einer erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 31-50 km/h um ein Vielfaches höher liegt als bei einer erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 0-30 km/h. Werden nur Geschwindigkeiten von 0-30 km/h und 31-50 km/h betrachtet, so entfallen nur 0,1% (absolut = 4) der gesamten Verunfallten bei einer erlaubten Geschwindigkeit von 0-30 km/h auf die innerörtlichen Hauptstrassen. Demgegenüber stehen 99,1% (absolut = 4952) Gesamtverunfallte bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 31-50 km/h auf innerörtlichen Strassen. Bei einer Geschwindigkeit von 31-50 km/h wurden 35 Personen auf Hauptstrassen innerorts getötet, während bei der erlaubten Geschwindigkeit von 0-30 km/h keine Person getötet wurde. Auf den innerörtlichen Nebenstrassen sieht die Situation ähnlich aus. Hier verunfallten insgesamt 5605 (95,4%) Personen bei einer erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 31-50 km/h. 269 Personen verunfallten bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 0-30 km/h (4,6%). Dabei kamen 41 Personen bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 31-50 km/h bzw. 1 Person bei 0-30 km/h auf Innerorts-Nebenstrassen ums Leben.

Betrachtet man die vorliegenden Ergebnisse wird deutlich, dass bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h wesentlich weniger Personen auf innerörtlichen Haupt- und Ne-

benstrassen als bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h verunfallen. Insbesondere die Unfälle mit Todesfolge lassen sich bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h vermeiden.

Tab. 4: Verunfallte nach Strassentyp und erlaubter Höchstgeschwindigkeit innerorts

Straßenart/ Höchstge- schwindigkeit	Unfälle mit Personenschaden			Verunfallte Personen			Fußgänger		
	im ganzen	davon		im ganzen	davon		Total	davon	
		mit Getöteten	mit Verletzten		getötet	verletzt		getötet	verletzt
Total	23434	549	22885	30110	583	29527	2922	115	2807
davon									
0-30 km/h	362	2	380	403	2	401	89	2	87
31-50 km/h	13156	180	12976	15691	185	15506	2538	85	2453
51-60 km/h	2446	46	2400	3261	48	3213	121	9	112
61-70 km/h	206	11	195	292	12	280	13	2	11
71-80 km/h	5508	257	5251	7767	281	7486	149	14	135
81-100 km/h	470	11	459	735	11	724	3	1	2
101-120 km/h	1286	42	1244	1951	44	1917	9	2	7
			1						
innerorts		*0,37	*0,62		*0,37	*0,62		*0,37	*0,62
Hauptstraße*	7355	109	7246	9671	118	9553	758	24	734
0-30 km/h	4	0	4	4	0	4	2	0	2
31-50 km/h	4019	34	3985	4952	35	4917	659	17	642
51-60 km/h	1215	13	1202	1638	14	1624	61	3	58
61-70 km/h	104	3	101	152	4	148	7	1	6
71-80 km/h	2011	59	1952	2921	65	2856	29	3	26
81-100 km/h	2	0	2	4	0	4	0	0	0
101-120 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
innerorts		*0,49	*0,77		*0,49	*0,77		*0,49	*0,77
Nebenstraße*	6533	82	6451	7770	86	7684	1145	21	1124
0-30 km/h	238	1	237	269	1	268	49	1	48
31-50 km/h	4842	40	4802	5605	41	5564	1022	17	1005
51-60 km/h	238	5	233	295	5	290	15	1	14
61-70 km/h	15	1	14	19	1	18	1	0	1
71-80 km/h	1198	35	1163	1580	38	1542	58	2	56
81-100 km/h	2	0	2	2	0	2	0	0	0
101-120 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Schätzung für innerorts gem. BFU-Statistik 2000 "Verunfallte nach Strassenart und Ortslage 1999/die prozentuale Umrechnung erfolgt auch für Unfälle und Verunfallte Personen (Fußgänger)

Verletzte auf Hauptstraßen innerorts = 62%-Anteil
Getötete auf Hauptstraßen innerorts = 37%-Anteil

Verletzte auf Nebenstraßen innerorts = 77%-Anteil
Getötete auf Nebenstraßen innerorts = 49%-Anteil

Quelle: BUNDESAMT FÜR STATISTIK 2000, S. 62/63

5 Erfahrungen mit Tempo 30 in der Schweiz und in ausgewählten Ländern der EU

Nachfolgend werden ausgewählte Fallbeispiele aus der Schweiz und aus Ländern der EU im Hinblick auf Erfahrungen mit Tempo 30 vergleichend betrachtet. Bei der Auswahl der Fallbeispiele war zu berücksichtigen, dass möglichst auch Hauptstrassen in die Tempo 30-Massnahmen einbezogen waren. Die Fallbeispiele wurden nach Merkmalen wie Repräsentativität und wissenschaftliche Qualität ausgewählt. Die Auswertung der Beispiele folgt einem Analyseraster, das nach Gemeindegrösse, nach Art der Massnahmen und nach Strassentyp aufgeteilt ist. Dabei wird entsprechend der Priorität und Bedeutung zunächst eine Unterscheidung nach Gemeindegrösse vorgenommen. Im Anschluss daran erfolgt die Betrachtung der Wirkung von Tempo 30 in Abhängigkeit vom Strassentyp und den Massnahmentypen.

Seit 1989 besteht die Möglichkeit Tempo 30-Zonen auch in der Schweiz einzuführen. Die Einführung von Tempo 30-Zonen in der Schweiz kam relativ spät im Vergleich zu anderen europäischen Ländern. In den Niederlanden z.B. wurden Tempo 30-Zonen bereits 1984 eingeführt, in Deutschland bereits 1985 (Tab. 5).

Tab. 5: Rechtliche Einführung von Verkehrsberuhigungsmassnahmen

Verkehrsberuhigung	Niederlande gültig seit:	Deutschland gültig seit:	Österreich gültig seit:	Schweiz gültig seit:
Woonerven/ Wohnstrassen	Sep. 1976	21.7.1980	1.7.1983	5.9.1979
Tempo 30/40-Zonen	1.1.84	19.2.1985	1.3.1989	25.1.1989
Innerorts: 30 km/h	Seit ca. 1980	Nur punktuell möglich	Okt. 1993	Nur punktuell möglich

Quelle: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT 2000, S. 19

Bis zum Jahr 1997 waren 533 Zonensignalisationen (Tempo 30/40) in der gesamten Schweiz realisiert gegenüber 167 Zonen im Jahr 1993. Dieses entspricht einer Zunahme von 219% in nur vier Jahren. Der Anteil der Tempo 30/40-Zonen stieg innerhalb dieses Zeitraums von 60% auf 69% an.

In ca. 80% der Fälle wurden Massnahmen aus einer Kombination von baulichen und verkehrstechnischen eingeführt. Nur 14,5% der Zonen sind ohne bauliche Massnahmen ausgestattet.

5.1 Untersuchung der Wirkung von Tempo 30 in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse

5.1.1 Gemeinden von 5.000 bis 10.000 Einwohnern

Beispiel Flintbek (Deutschland)

Die Gemeinde Flintbek liegt im Norden von Deutschland im Bundesland Schleswig-Holstein. Die Einwohnerzahl beträgt 6653 Personen (Stand 1990). In Flintbek wurde das Modellvorhaben einer flächenwirksamen Umsetzung von Tempo 30 im gesamten Ortsbereich unter Einbeziehung des Hauptstrassennetzes initiiert. Die Durchführung des Modellvorhabens vollzog sich in drei Stufen:

Stufe 1: Tempo 30-Zonenbeschilderung kombiniert mit allen acht Ortstafeln (Realisierung im März 1992)

Stufe 2: Flankierende Einfachmassnahmen (verkehrstechnische Massnahmen)

Stufe 3: Bauliche Massnahmen im Verlauf der Hauptverkehrsstrasse

Umgesetzt wurden jedoch nur die Stufe 1 und Teile der Stufe 2.

Die Untersuchungen zum Geschwindigkeitsverhalten wurden mittels Messung an 20 Messstellen durchgeführt (ARBEITSGRUPPE UNABHÄNGIGER STADT- UND VERKEHRSPLANER -B- 1995, S. 65 - detaillierte Darstellung der Messergebnisse). Zusätzlich wurden die registrierten Unfälle für die Jahre 1991 (vor der Massnahme) und 1993 (nach der Massnahme) ausgewertet.

Die folgende Tabelle zeigt die Veränderungen der Geschwindigkeiten und des Unfallgeschehens.

Tab. 6: Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen in der Gemeinde Flintbek

	Vorher	Nachher	Veränderung in %
mittlere Geschwindigkeit	50,5 km/h	42,4 km/h	-16%
Unfälle	78	22	-72%
mit Personenschäden	15	8	-47%

Quelle: ARBEITSGRUPPE UNABHÄNGIGER STADT- UND VERKEHRSPLANER -B- 1995, S. VII

Zu beachten gilt jedoch bei dieser Untersuchung die geringe Fallzahl sowie der kurze Beobachtungszeitraum. Aussagekräftige Ergebnisse lassen sich aus dieser Analyse daher kaum ableiten.

5.1.2 Gemeinden von >10.000 bis 30.000 Einwohnern

5.1.2.1 Buxtehude (Deutschland)

Die Stadt Buxtehude hat ca. 30.000 Einwohner in der Kernstadt und liegt rund 34 km westlich der Hansestadt Hamburg. Buxtehude gilt als eine der Modellstädte für die flächendeckende Einführung von Tempo 30 ("Buxtehuder Modell"). Die Wirkungsanalyse der flächendeckenden Einführung von Tempo 30 wurde durch einen Vorher/Nachher-Vergleich des Geschwindigkeitsniveaus über einen Zeitraum von 4 Jahren durchgeführt. Die Messstellen befanden sich an insgesamt 29 Querschnitten an fünf Strassenabschnitten (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR 1992, S. 87). Für das Unfallgeschehen wurde ebenfalls ein Vorher/Nachher-Vergleich über einen Zeitraum von 4 Jahren (14.11.1981-13.11.1983 = vorher und 14.11.1985-13.11.1987 = nachher) durchgeführt (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR 1992, S. 91).

Nachfolgend sind in der Tabelle 7 die Ergebnisse der Vorher/Nachher-Vergleiche aufgeführt.

Tab. 7: Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen in Buxtehude

Geschwindigkeitsverhalten			
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Mittlere Geschwindigkeit V _m	51 km/h	31 km/h	-39%
V ₈₅ -Geschwindigkeit	59 km/h	38 km/h	-36%
Unfallgeschehen			
Unfälle insgesamt	524	604	+15%
Unfälle mit Getöteten	0	0	0%
Unfälle mit Schwerverletzten	27	22	-19%
Unfälle mit Leichtverletzten	66	64	-3%
Personenschäden insgesamt	93	86	-8%
Anzahl der bei Unfällen getöteten Personen	0	0	0%
Anzahl der bei Unfällen schwerverletzten Personen	34	24	-29%
Anzahl der bei Unfällen leichtverletzten Personen	79	85	+8%

Quelle: KELLER, H.H. ET AL 1989, S. 26-27; COLLIN, H.J. 1988, S. 27

Aus der Tabelle 8 ist deutlich ablesbar, zu welchem verminderten Unfallrisiko Tempo 30 beitragen kann. Vor allem die Reduktion bei schweren Personenunfällen ist auffällig. So nimmt die Zahl schwerverletzter Personen im Vorher/Nachher-Vergleich um Zweidrittel ab, obwohl die Zahl der Unfälle insgesamt angestiegen ist. Dieses lässt sich anhand der Verschiebung von Unfällen mit Personenschäden zu Sachschäden (+18%) hin erklären.

5.1.2.2 *Beispiel Kanton Basel-Landschaft: Arlesheim, Birsfelden, Pratteln und Reinach (Schweiz)*

Seit 1990 wurde in vier Gemeinden für den Kanton Basel-Landschaft die versuchsweise Einführung von Tempo 30-Zonen initiiert. Zu den ausgewählten Gemeinden gehörten: Arlesheim, Birsfelden, Pratteln und Reinach. Bis auf Arlesheim, das unter 10.000 Einwohner aufweist (8216) haben die genannten Gemeinden alle über 10.000 Einwohner. Die Tempo 30-Zonen wurden neben der Signalisation mit baulichen Massnahmen sowie der Rechts-vor-links-Regel versehen.

Um den Modellversuch auswerten zu können, wurden Erhebungen und Untersuchungsergebnisse hinsichtlich Geschwindigkeit, Lärm und Verkehrssicherheit durchgeführt. Bei der Geschwindigkeitserhebung handelte es sich um Vorher/Nachher-Messungen. Erfasst wurden dabei die V_{85} -Geschwindigkeit, die Spitzengeschwindigkeiten und der Einhaltungsgrad der geltenden, generellen Höchstgeschwindigkeit.

Die V_{85} -Geschwindigkeiten reduzierten sich in Abhängigkeit von den baulichen Massnahmen unterschiedlich. Während bei blossen Signalisations und Rechts-vor-links-Regelungen die Geschwindigkeit nur zwischen 0-5 km/h zurückging, konnte mit baulichen Massnahmen eine Reduzierung um bis zu 15 km/h erzielt werden.

Die baulichen Massnahmen haben auch dazu beigetragen, dass der Einhaltungsgrad des Tempolimits über 80% betrug, während ohne bauliche Massnahmen der Einhaltungsgrad nur 10% betrug (HÜSLER, W. ET AL 1994, S. 16-24).

Die Vorher/Nachher-Untersuchung in einem Zeitraum von vier Jahren vor den Massnahmen und 9-18 Monaten danach hat ergeben, dass in Arlesheim, Birsfelden und Reinach die Unfallzahlen tendenziell um 39% abnahmen (alle mit baulichen Massnahmen). In Pratteln hingegen (ohne bauliche Massnahmen) nahmen die Unfallzahlen um 50% zu. Dieselben Tendenzen waren bei Unfällen mit Personenschäden zu erkennen.

5.1.3 **Gemeinden von >50.000 bis 100.000 Einwohnern**

Esslingen (Deutschland)

Die Stadt Esslingen (ca. 90.000 Einwohner) liegt ungefähr 10 km entfernt von Stuttgart. Hier wurden im Rahmen einer Vorher/Nachher-Untersuchung an vier Messstellen die Geschwindigkeiten registriert. Die Unfälle wurden in einem Vorher-Zeitraum vom Juli 1983 bis Juni 1985 und einem Nachher-Zeitraum vom Juli 1987 bis Juni 1989 aufgenommen.

Die folgende Tabelle dokumentiert das Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen im Modellvorhaben Esslingen.

Tab. 8: Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen in Esslingen

	Geschwindigkeit		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Mittlere Geschwindigkeit V_m	43,6 km/h	32,7 km/h	-25%
Mittlere V_{85} -Geschwindigkeit	51,0 km/h	40,0 km/h	-22%
	Unfallgeschehen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	846	1,032	+22%
Unfälle mit Leichtverletzten	117	114	-3%
Unfälle mit Schwerverletzten	35	32	-9%
Unfälle mit Getöteten	3	1	k.A.

k.A. = aufgrund der kleinen Datenmenge war keine Aussage zur prozentualen Veränderung möglich

Quelle: BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMORDNUNG ET AL 1990, S.213 und S.281 ff.

Die Geschwindigkeitsmessungen haben ergeben, dass die mittlere V_m -Geschwindigkeit um 25% zurückgegangen ist. Die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit ist im gleichen Zeitraum um 22% zurückgegangen.

Obwohl die Zahl der Unfälle insgesamt gestiegen ist, konnte die Zahl der Unfälle mit Personenschäden (Unfälle mit Leichtverletzten, Schwerverletzten und Getöteten) um ca. 5% gesenkt werden. Daraus ableitend ist deutlich eine Verschiebung zu Unfällen mit Sachschäden zu ersehen. Die Zahl der schweren Unfälle (Schwerverletzte + Getötete) ist insgesamt um 13% zurückgegangen. Demgegenüber ist die Zahl der Unfälle mit Leichtverletzten nur um 3% zurückgegangen.

5.1.4 Gemeinden von >100.000 Einwohnern

5.1.4.1 Zürich (Schweiz)

Zu den ersten Tempo 30-Zonen der Stadt Zürich wurden im Mai 1990 zusätzlich fünf Zonen im Stadtteil Schwamendingen eingerichtet. Die eingerichteten Zonen umfassen ca. 2 km² mit einer Bevölkerung von über 30.000 Einwohnern. Der Grossteil der Strassen im Quartier hat Sammelstrassencharakter.

Die Messungen fanden an zwölf Stellen vorher/nachher statt. Pro Messung wurden 100 Fahrzeuge erfasst. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Messungen in Bezug auf die Geschwindigkeit sowie die Veränderung der Unfallzahlen im Zeitraum von 1990 bis 1992.

Für das Unfallgeschehen lässt sich aufgrund des kurzen Untersuchungszeitraumes nur eine Tendenz ableiten. Danach haben sich die Unfälle insgesamt um 67% verringert. Die Zahl der Unfälle mit Verletzten sank von 8 auf 0. Bemerkenswert ist jedoch der Geschwindigkeitsrückgang bei der mittleren V_m -Geschwindigkeit um 27% und der V_{85} -Geschwindigkeit um 23%.

Tab. 9: Messergebnisse und Unfallzahlen Zürich

	Geschwindigkeit		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Mittlere Geschwindigkeit V_m	45 km/h	33 km/h	-27%
Mittlere V_{85} -Geschwindigkeit	52 km/h	40 km/h	-23%
	Unfallgeschehen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	66	22	-67%
Unfälle mit Verletzten	8	0	k.A.
Unfälle mit Getöteten	0	0	k.A.

Quelle: HÜSLER, W. ET AL 1994, S. 29

5.1.4.2 Heidelberg (Deutschland)

Die Stadt Heidelberg (ca. 140.000 Einwohner) hat nach Erlass der am 1.3.1985 in Kraft getretenen Verordnung über die versuchsweise Einführung einer Zonengeschwindigkeitsbeschränkung die Möglichkeit genutzt, in den gesamten Wohnarealen der Stadt (flächendeckend) die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h herabzusetzen.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist in den ersten Gebieten mit Einführung von Tempo 30 deutlich zurückgegangen. Der durchschnittliche Rückgang beträgt zwischen 10 km/h und 20 km/h. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten lagen nach den Untersuchungen von 500 Kontrollen zwischen 25 km/h und 34 km/h.

Die Unfallentwicklung wurde von der Polizei durch eine Vorher/Nachher-Untersuchung von jeweils einem Jahr vor und einem Jahr nach der Massnahme festgestellt. Aufgrund der Erhebung für alle Wohngebiete stellt diese Untersuchung bezüglich des Unfallgeschehens eine repräsentative Analyse des Unfallgeschehens dar. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sehen wie folgt aus:

Tab. 10: Unfallgeschehen in Heidelberg vorher/nachher in Tempo 30-Gebieten

	Unfallgeschehen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	1000	692	-30%
Verletzte insgesamt	144	80	-44%

Quelle: MÜLLER, P. ET AL 1989, S. 183

Die Ergebnisse zeigen, welche Wirkungen von einer flächendeckenden Einführung von Tempo 30 ausgehen. Durch eine flächendeckende Einführung lässt sich, wie das Beispiel Heidelberg eindrucksvoll bestätigt, ein starker Rückgang bei der Zahl der Verletzten erzielen.

5.1.4.3 Hamburg (Deutschland)

Für Hamburg wurden 575 Tempo 30-Zonen hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen untersucht. Die grossflächige Umsetzung von Tempo 30 in Wohngebieten wurde 1986 abgeschlossen. Für die Erfassung der Geschwindigkeiten wurden 10 Modellgebiete herausgesucht, in denen 25.000 Pkw erfasst wurden. Die Unfallentwicklung wurde in einem Vorher/Nachher-Vergleich zwei Jahre vor und zwei Jahre nach der Umsetzung analysiert. Dabei wurde das Geschehen in 559 Tempo 30-Zonen untersucht:

Tab. 11: Geschwindigkeitsverhalten und Unfallgeschehen in Hamburg

	Geschwindigkeit		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Mittlere Geschwindigkeit V_m	41,5 km/h	38,2 km/h	-8%
Mittlere V_{85} -Geschwindigkeit	51,9 km/h	47,3 km/h	-9%
Unfallgeschehen			
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	3949	3157	-20%
Unfälle mit Leichtverletzten	1415	1190	-16%
Unfälle mit Schwerverletzten	320	240	-25%
Unfälle mit Getöteten	14	1	k.A.

Quelle: ARBEITSGRUPPE UNABHÄNGIGER STADT- UND VERKEHRSPLANER 1989, S. 5-6/S. 36-42

Aus der Tabelle 10 ist zu ersehen, dass die Anzahl der Unfälle insgesamt zurückgegangen ist. Vor allem ist dabei die Zahl der Unfälle mit Schwerverletzten um ein Viertel gesunken. Die Zahl der Unfälle mit Getöteten ist von 14 auf 1 zurückgegangen. Insgesamt ist die Zahl der schweren Unfälle (Schwerverletzte + Getötete) um 27% gesunken. Auch hier ist deutlich zu erkennen, dass durch Reduzierung der Geschwindigkeit von Tempo 50 auf Tempo 30 die Zahl der Unfälle mit schweren Unfallfolgen zurückgegangen ist.

Eine weitere Untersuchung, die 263 Tempo 30-Zonen in Hamburg betrachtete, kam bei einer Vorher/Nachher-Analyse zu folgendem Ergebnis: Danach sank die Zahl der Verletzten insgesamt um 27%. Die Zahl der Leichtverletzten wurde um 26%, die der Schwerverletzten um 31% gesenkt. Die Zahl Getöteter verminderte sich um 9 (90%) von 10 auf 1 (MÜLLER, P. ET AL 1989, S. 182).

5.1.4.4 Bonn, Nürnberg, Hannover (Deutschland)

Zusammenfassend werden die Beispiele Bonn (ca. 307.000 Einwohner), Hannover (ca. 518.000 Einwohner) und Nürnberg (ca. 487.000 Einwohner) hinsichtlich der Auswirkungen von Tempo 30 auf das Unfallgeschehen betrachtet. Da es sich bei den o.g. Untersuchungen um Städte unterschiedlicher Einwohnerzahl, unterschiedlicher Grösse und Bebauung handelt und die betrachteten Unfallzahlen zu den vorangenannten Zahlen nur gering sind, lässt sich aus diesen Untersuchungen nur eine Tendenz ableiten.

Tab. 13: Unfallgeschehen in Bonn, Hannover und Nürnberg vor und nach der Einführung von Tempo 30-Zonen

	Unfallgeschehen in Bonn		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfalltote	0	0	k.A.
Schwerverletzte	17	9	-47%
Leichtverletzte	43	46	+7%

	Unfallgeschehen in Hannover		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfalltote	0	0	k.A.
Schwerverletzte	5,5	4	-27%
Leichtverletzte	42,5	15	-65%

	Unfallgeschehen in Nürnberg		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfalltote	2	1	k.A.
Schwerverletzte	12	6	-50%
Leichtverletzte	67	27	-60%

Quelle: COLLIN, H. J. 1988, S. 27

Auch aus dieser Tabelle ist der Trend zur Abnahme der Schwere bei Verkehrsunfällen durch Tempo 30 ersichtlich. So beträgt der Rückgang bei der Zahl der Schwerverletzten aller betrachteten Städte (Summe der Schwerverletzten absolut aller Städte) zusammen im Mittel ca. 45%.

5.1.4.5 Berlin-Moabit (Deutschland)

Berlin-Moabit zählt ebenfalls zum Modellvorhaben "Flächenhafte Verkehrsberuhigung". Der Ortsteil Moabit gehört zum Berliner Stadtbezirk Tiergarten. Geprägt ist das Modellgebiet durch eine innerstädtische Wohnbebauung aus der Gründerzeit.

Auch hier wurden Vorher/Nachher-Untersuchungen in Bezug auf das Geschwindigkeitsniveau und die Unfallfolgen vorgenommen.

Tab. 14: Vorher/Nachher-Untersuchungen des Geschwindigkeitsverhalten und des Unfallgeschehens in Berlin-Moabit

	Geschwindigkeit		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Mittlere Geschwindigkeit V_m	39 km/h	20 km/h	-8%
Mittlere V_{85} -Geschwindigkeit	51 km/h	25 km/h	-51%
	Unfallgeschehen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	1470	1323	-10%
Unfälle mit Leichtverletzten	282	169	-40%
Unfälle mit Schwerverletzten	51	28	-45%
Unfälle mit Getöteten	7	3	k.A.
Schwere Unfälle*	58	31	-47%

* Schwerverletzte + Getötete

Quelle: KELLER ET AL, 1989, S. 25/26

Am Beispiel Berlin-Moabit ist deutlich zu sehen, dass die Unfallzahlen durch Einführung von Tempo 30 in diesem innerstädtisch geprägten Bereich stark zurückgegangen sind. So ist vor allem die Anzahl der schweren Unfälle um 47% gesunken. Anzumerken ist an dieser Stelle jedoch, dass der Grossteil dieser Tempo 30-Zone baulich umgestaltet wurde (Aufpflasterungen, Fahrbahnverengung durch neue Anordnung des ruhenden Verkehrs etc.).

5.1.4.6 Graz (Österreich)

Am 1. September 1992 startete in Graz ein Modellversuch, bei dem in allen Strassen, mit Ausnahme der Vorrangstrassen, ein Tempolimit von 30 km/h angeordnet wurde. Die Tempo 30-Regelung gilt somit flächenhaft für das gesamte Stadtgebiet mit Ausnahme der Vorrangstrassen. Die Einführung von Tempo 30 wurde zusätzlich durch bewusstseinsbildende Massnahmen und Geschwindigkeitsüberwachungen begleitet. Bereits im April 1994 wurde eine Unfallanalyse, die die Unfalldaten ein Jahr vorher und ein Jahr nachher berücksichtigte, durchgeführt (KURATORIUM FÜR VERKEHRSSICHERHEIT 1994). Dieser Unfallanalyse liegen Daten vom 1. September 1990 bis zum 31. August 1994 zugrunde. Dabei wurden nur Unfälle des Stadtgebiets von Graz berücksichtigt.

Die Unfallanalyse kam danach zu folgendem Ergebnis:

Tab. 15: Unfallgeschehen in Graz

	Unfallgeschehen in Graz		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle mit Personenschaden	2357	2043	-13%
Verunfallte Personen	2755	2389	-13%
Leichtverletzte	2480	2181	-12%
Schwerverletzte	267	204	-24%
Getötete	8	4	k.A.

Quelle: KURATORIUM FÜR VERKEHRSSICHERHEIT 1994

Auch die Ergebnisse der Unfallanalyse der Stadt Graz zeigen deutlich den Trend zur Abnahme bei den Unfällen. Insbesondere die Schwere der Unfälle ist deutlich zurückgegangen. So nahm die Zahl schwerverletzter Personen um fast ein Viertel ab. Die Anzahl Getöteter minimierte sich um die Hälfte von 8 auf 4. Die schweren Personenschäden nahmen insgesamt um 24% ab.

5.1.5 Sonstige - nicht gemeindebezogene - Untersuchungsergebnisse

5.1.5.1 IVT-Studie (Schweiz)

Das Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT) der ETH Zürich wurde 1994 beauftragt, die Wirkung von Tempo 30 zu untersuchen. 1998 wurde die Detailbefragung an Gemeinden von 30 ausgewählten Zonen gestartet. Ein wesentliches Kriterium dieser Untersuchung waren die Vorher/Nachher-Untersuchungen zum Unfallgeschehen und Geschwindigkeitsverhalten. Dabei sollte die neue Studie des IVT auch ländliche Gebiete mit einbeziehen (LINDENMANN, H. ET AL 2000). Die untersuchten Zonen sollten nach Möglichkeit über die gesamte Schweiz verteilt liegen.

Bezüglich des Unfallgeschehens ergaben die durchgeführten Untersuchungen folgendes: In städtischen Zonen nahmen die polizeilich registrierten Unfälle lediglich um 3,8% ab. Demgegenüber nahmen die Unfälle in ländlichen Regionen um 30% ab (die Datenreihen lagen im Bereich von 3 bis 6 Jahren vor bzw. nach Einführung von Tempo 30). Die Zahl der verletzten Personen nahm in städtischen Gebieten um 15% ab, in ländlichen Regionen verringerte sich die Zahl um nahezu die Hälfte.

Das Geschwindigkeitsverhalten änderte sich wie folgt: Das durchschnittliche Geschwindigkeitsniveau (V_{50}) nahm in ländlichen und städtischen Zonen gleichermassen um rund 15% ab. Die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit lag bei beiden Gebieten knapp darunter. Im allgemeinen lag das Geschwindigkeitsniveau vor der Einführung der Zonensignalisation in städtischen Zonen um 9% (V_{85}) bzw. um ca. 12% (V_{50}) niedriger als in ländlichen Gebieten. Auch nach der Einführung von Tempo 30 bewegten sich diese Unterschiede innerhalb dieser Grössenordnung.

Die detaillierte Untersuchung bringt zudem zum Ausdruck, wie sich Geschwindigkeitsverhalten in Abhängigkeit von den ergriffenen Massnahmen in den jeweiligen Zonen niederschlägt. Bei der mittleren V_{50} -Geschwindigkeit konnte in Zonen mit baulichen Massnahmen eine deutliche Verringerung von ca. 7 km/h auf 32 km/h festgestellt werden, also um rund 18%. Zonen ohne bauliche Massnahmen konnten hingegen einen Rückgang von nur 2 km/h (5%) verzeichnen. Die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit ging in Zonen mit baulichen Massnahmen ebenfalls um 18% zurück, wohingegen ohne bauliche Massnahmen kaum Änderungen eintraten (LINDENMANN, H. ET AL 2000, S. 342-347).

5.1.5.2 HUK-Verband-Studie (Deutschland)

Als repräsentative Studie über das Unfallgeschehen in 262 Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg und sonstigen Gebieten aus anderen Bundesländern im Vorher/Nachher-Vergleich kann die Untersuchung der Beratungsstelle für Schadenverhütung des HUK-Verbandes gesehen werden.

Tab. 16: Unfallgeschehen in untersuchten Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg

Unfallkategorie	262 Zonen Baden-Württemberg		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	2684	2675	-1%
Unfälle mit Personenschaden	432	324	-25%
Unfälle mit schwerem Personenschaden*	83	69	-17%

* Personen schwerverletzt oder getötet

Quelle: BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 25

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, blieb die Anzahl der Unfälle insgesamt nahezu unverändert. Jedoch ist auch hier eine Verschiebung zu leichteren Unfällen hin zu bemerken. So sank die Zahl der Unfälle mit schweren Personenschäden um 17%.

5.1.5.3 SWOV-Studie (Niederlande)

Für die Niederlande liegt eine umfangreiche repräsentative Untersuchung der Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) aus dem Jahr 1992 vor (KAAL ET AL 1993). Die Untersuchung wurde an 151 Tempo 30-Zonen durchgeführt.

Während einer früheren Studie, die 15 Tempo 30-Zonen analysierte, wurde eine Abnahme der gesamten Unfallzahlen von 10-15% registriert. Es wurde jedoch angenommen, dass die Unfallzahlen um das Doppelte sinken. Dieser Annahme ging die SWOV-Untersuchung nach. Diese umfangreichere Studie zählte bei einer Vorher/Nachher-Untersuchung 660 Unfälle mit Verletzten. Von diesen ereigneten sich 417 vor der Einführung von Tempo 30 und 243 nachher. Gegenüber vorher nahm die Zahl der Unfälle mit Verletzten um knapp 42% ab.

5.1.5.4 TRL-Studie (Grossbritannien)

Einen umfassenden Überblick über die Auswirkungen von Tempo 30 (20 mph) auf das Unfallgeschehen in Grossbritannien liefert die Studie von Webster und Mackie (WEBSTER ET AL 1996). Diese Studie aus dem Jahr 1996 betrachtete das Unfallgeschehen von 72 Tempo 30-Zonen in Grossbritannien. Die Studie kann als repräsentativ angesehen werden, da sie das Unfallgeschehen über einen längeren Zeitraum betrachtet (im Durchschnitt 3,5 Jahre vorher pro Zone und knapp 2,5 Jahre nachher pro Zone).

Ein Grossteil dieser Verkehrsberuhigungsmassnahmen wurde durch flankierende Massnahmen ergänzt, da in Grossbritannien nur dann Tempo 30-Zonen eingerichtet werden können, wenn die V_{85} -Geschwindigkeit tatsächlich unter 20 mph liegt. Die meisten der Massnahmen zur Geschwindigkeitsreduzierung wurden 1991-1995 ergriffen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen für die 72 untersuchten Gebiete, dass sowohl die Geschwindigkeiten als auch das Unfallgeschehen um ein Vielfaches zurückgingen.

So ging die Unfallrate im Vorher/Nachher-Vergleich um 61% zurück. Die Anzahl der Unfälle mit Schwerverletzten sank sogar um 67%. Die Zahl der Getöteten nahm von 8 (für 3047 Monate aller 72 Zonen vorher) auf 1 (für 2098 Monate aller 72 Zonen nachher) ab. Die Zahl der Unfälle mit Kindern konnte sogar um 67% verringert werden. Die Unfälle mit Schwerverletzten und Getöteten, als die Kenngrösse von Verkehrs(un)sicherheit, sanken im Vorher/Nachher-Vergleich um 70% unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anzahl der betrachteten Monate im Vorher/Nachher-Zeitraum. Der Anteil tödlicher und schwerer Unfälle an der Gesamtzahl der Unfälle ging dabei von 21% auf 16% zurück.

32 Zonen wurden hinsichtlich der Geschwindigkeiten untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit mit Einführung von 20 mph um 9,3 mph (ca. 14 km/h) reduziert werden konnte. Bei einer Abnahme der Unfälle insgesamt in diesen 32 Zonen ergibt sich somit eine Senkung der Unfallzahlen um 6,2% pro 1 mph (ca. 1,5 km/h), wobei angemerkt werden muss, dass die 20 mph-schemes mit flankierenden Massnahmen versehen worden sind.

5.1.6 Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse und Ermittlung der prozentualen Rückgänge bei den tödlich Verunfallten

An dieser Stelle sollen die Ergebnisse noch einmal zusammengetragen werden. Für die Gemeindetypen <5000 Einwohnern und >30.000-50.000 Einwohner lag leider kein Datenmaterial vor. Für diese Gemeindegrössen wird daher eine Abschätzung vorgenommen.

Die zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse sowie die Ermittlung der prozentualen Rückgänge bei den tödlich Verunfallten bezieht sich nur auf die Nebenstrassen innerorts. Die Ortsdurchfahrten/Hauptstrassen werden nachfolgend in einem gesonderten Kapitel betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle trägt die bisherigen Erkenntnisse nochmals in Form einer Übersicht zusammen.

Tab. 17: Übersichtstabelle über die Veränderungen im Unfallgeschehen in Abhängigkeit vom Gemeindetyp

Gemeindetyp	Veränderungen in Prozent im Vorher-/Nachher-Vergleich								
	Unfälle (Gesamt)	Unfälle mit Leichtverletzten	Unfälle mit Schwerverletzten	Unfälle mit Getöteten	Personenschäden (Gesamt)	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	schwere Personenschäden
5.000-10.000									
Flintbek	-72%	k.A.	k.A.	k.A.	-47%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
>10.000-30.000									
Buxtehude	+15%	-3%	-19%	+0%	-8%	+8%	-29%	0%	-29%
>50.000-100.000									
Esslingen	+22%	-3%	-9%	statistisch nicht relevant	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
>100.000									
Heidelberg	-30%	k.A.	k.A.	k.A.	-44%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Hamburg 1**	-20%	-16%	-25%	statistisch nicht relevant	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Hamburg 2**	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-28%	-26%	-31%	statistisch nicht relevant	-36%
Ingolstadt	-15%	-51%	0%	0%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Bonn	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-8%	+7%	-47%	0%	-47%
Hannover	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-60%	-65%	-27%	0%	-27%
Nürnberg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-58%	-60%	-50%	statistisch nicht relevant	-50%
Graz	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	-13%	-12%	-24%	statistisch nicht relevant	-24%
Berlin-Moabit	-10%	-40%	-45%	-57%	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<i>Durchschnittliche prozentuale Veränderung Vorher/Nachher*</i>	-19%	-36%	-23%	statistisch nicht relevant	-35%	-31%	-36%	statistisch nicht relevant	-37%

*Die durchschnittliche prozentuale Veränderung bezieht sich nur auf Städte über 100.000 Einwohner

**Hamburg 1 = Ergebnisse der Studie ARGUS 1989 (575 Zonen)

**Hamburg 2 = Ergebnisse der Studie MÜLLER, P. 1989 (263 Zonen)

Die in Tabelle 17 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass sich die Unfallzahlen durch Einführung von Tempo 30 im Vorher/Nachher-Vergleich deutlich vermindert haben. Für die sich anschliessende Analyse der Ergebnisse soll mit den Gemeinden (Städten) über 100.000 Einwohner begonnen werden, da hier die meisten Untersuchungsergebnisse vorliegen. Im Anschluss daran werden Rückschlüsse auf die Unfallentwicklung bei den kleineren Gemeinden gezogen.

Bei den Untersuchungsergebnissen der Gemeinden über 100.000 Einwohner haben die Unfallzahlen im Vorher/Nachher-Vergleich prozentual im Durchschnitt um 20% abgenommen. Dabei hat sich die Zahl der Personenschäden insgesamt durchschnittlich um 35% verringert. Nimmt man die umfangreiche SWOV-Studie aus den Niederlanden hinzu, so konnte dort, allerdings unabhängig von der Gemeindegrosse, ein Rückgang der Unfälle mit Personenschäden um 42% verzeichnet werden. Deutlich ersichtlich ist auch der Trend zur Abnahme bei den schweren Personenschäden (Schwerverletzte und Getötete) um 37% im Mittel aller Analyseergebnisse der Städte über 100.000 Einwohner. Aus der repräsentativen HUK-Studie, die jedoch wie die SWOV-Studie nicht die Einwohnerzahl berücksichtigt, reduzierte sich die Zahl der Personen mit schweren Personenschäden nur um 17%, während die Ergebnisse der TRL-Studie aus Grossbritannien von 70% Rückgang zeugten.

Die Zahl der Schwerverletzten nahm im Mittel um 36% ab (vgl. Tab. 17). Nimmt man die erzielten Ergebnisse als Massstab, dann dürfte sich die Zahl der schweren Personenschäden in Gemeinden über 100.000 Einwohner durch die Einführung von Tempo 30 um 35-40% verringern.

Über die Zahl der getöteten Personen konnte aufgrund der geringen Zahl der Fälle keine Aussage bezüglich der prozentualen Rückgänge gemacht werden. Dennoch lässt sich beobachten, dass die Zahl der Getöteten bei den Untersuchungsergebnissen wesentlich stärker abgenommen hat als die Zahl der Schwerverletzten. Berücksichtigt man diesen Trend, dann dürfte die Zahl getöteter Personen durch Einführung von Tempo 30 um 40-45% in Gemeinden über 100.000 Einwohnern sinken.

Aufgrund der geringen Anzahl der Untersuchungen aus den Gemeinden unter 100.000 Einwohnern wird eine eigene Einschätzung vorgenommen. Wie die IVT-Studie deutlich aufgezeigt hat, nimmt in ländlichen Gebieten die Zahl der Unfälle um ein Vielfaches (30%) mehr ab als in städtisch geprägten Regionen (3,8%). So nahm nach Untersuchungen des IVT die Zahl der Verletzten in ländlichen Gebieten um 50% ab und in städtischen Regionen nur um 15%. Dieses liegt begründet in geringeren Geschwindigkeitsrückgängen in städtischen Regionen bedingt durch eine optische Einengung des Fahrbahnquerschnitts aufgrund der dichteren Bebauung und kürzeren Sichtweiten.

Vergleicht man allein die Geschwindigkeitsrückgänge von kleineren und grösseren Gemeinden miteinander wird die Diskrepanz deutlich. So betrug z.B. der Geschwindigkeitsrückgang bei der V_m -Geschwindigkeit in Flintbek 16% und in Buxtehude 39% gegenüber Berlin Moabit - 8% und Hamburg ebenfalls 8%. Im Vergleich der Kleingemeinde Flintbek und der Kleinstadt Buxtehude mit den Grossstädten Berlin und Hamburg wird deutlich, wie gross die Unterschiede im Geschwindigkeitsniveau sind. Ein tieferes Geschwindigkeitsniveau führt dabei zu einem Rückgang bei der Schwere der Unfälle und der Gesamtzahl verletzter Personen. So lag zum Beispiel die Abnahme der Zahl Schwerverletzter bei Unfällen im Vorher/Nachher-Vergleich in Buxtehude (-66%) höher als in allen analysierten Beispielen der Städte >100.000 Einwohnern. Die dennoch unterschiedliche Entwicklung der Unfallzahlen und Zahl der schweren Personenschäden bei den oben betrachteten Beispielen beruht auf Zufallsergebnissen, da die Vorher/Nachher-Zeiträume zumeist zu kurz gewählt wurden und daher nur eine Momentaufnahme zeigen.

Für die Stadtgrösse > 50.000 bis 100.000 Einwohner wird daher der Rückgang bei den tödlich Verunfallten auf 45-50% beziffert. Bei den Klein- und Mittelstädten von >10.000 bis 30.000 Einwohnern und >30.000 bis 50.000 Einwohnern wird der Rückgang auf 50-55% und bei den ländlich geprägten Städten von 5.000-10.000 Einwohnern sowie den Landgemeinden unter 5.000 Einwohnern wird ein Rückgang von 55-60% angesetzt.

Tab. 18: Abschätzung der prozentualen Rückgänge der tödlich Verunfallten in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse (nur Nebenstrassen)

Gemeindegrösse in Einwohnern	Prozentualer Rückgang bei den tödlich Verunfallten
>100.000 EW	40-45%
>50.000-100.000 EW	45-50%
>30.000-50.000 EW	50-55%
>10.000-30.000 EW	50-55%
5.000-10.000 EW	55-60%
<5.000 EW	55-60%

5.2 Wirkungen von Tempo 30 in Abhängigkeit vom Strassen- und Massnahmentyp

An dieser Stelle soll das Unfallgeschehen in Abhängigkeit vom Strassen- und Massnahmentyp betrachtet werden. Bei den Strassentypen werden nur die Innerortsstrassen betrachtet. Entsprechend der Schweizer Klassifizierung werden Haupt-, Neben- und andere Strassen betrachtet. Die Hauptverkehrsstrassen sind gekennzeichnet durch ihre überörtliche Verbindungsfunktion (nationale wie auch regionale Verbindungen) und durch Vorfahrtsrecht. Die Nebenstrassen besitzen hingegen die Funktionen Sammeln, Erschliessen und Wohnen. Alle übrigen Strassen fallen entsprechend der Gruppierung der Schweizer Statistik unter andere Strassen, die in diesem Zusammenhang jedoch nicht näher berücksichtigt werden (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT 1998, S. 57).

5.2.1 Ortsdurchfahrten/Hauptstrassen

Um der Frage nachzugehen, ob Tempo 30 auch für Hauptstrassen im Innerortsbereich, auf denen sich das Hauptverkehrsgeschehen abspielt und Zweidrittel der Unfälle geschehen, gelten sollte, wurden am Fachgebiet Strassenentwurf und Strassenbetrieb der TH Darmstadt Untersuchungen über das Geschwindigkeitsverhalten auf Ortsdurchfahrten angestellt. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden vier Orte in der Nähe von Darmstadt (Bickenbach: 4.600 EW; Kleestadt; Wolfartsweiher: 3.500 EW und Phillipshospital), deren komplette Ortsdurchfahrt durch Tempo 30 begrenzt wurde, analysiert. Die Geschwindigkeitsmessungen wurden dabei an verschiedenen Querschnitten sowohl in der Mitte der Ortschaften als auch an den Randbereichen vorgenommen. Nachfolgend werden einzelne Beispiele genannt (ALTENHEIM, M. 1991).

Bickenbach liegt ca. 15 km von Darmstadt entfernt. Seit Ende 1986 besteht im Innerortsbereich eine Tempo 30-Regelung auf einer Länge von 450 m. An den Randbereichen sanken hier die V_m - und V_{85} -Geschwindigkeiten um 5-10 km/h, während in der Mitte des Ortes der Rückgang 15-20 km/h betrug.

Bei einer Vorher/Nachher-Messung in Kleestadt konnten nur geringe Geschwindigkeitsreduzierungen gegenüber vorher nachgewiesen werden.

In Wohlfahrtsweiher wurde auf einem 600 m langen Teilstück Tempo 30 eingeführt. Zusätzlich wurde eine Geschwindigkeitsüberwachungsanlage installiert. In der Nähe dieser Anlage konnte ein sehr niedriges Geschwindigkeitsniveau von V_m 27 km/h und V_{85} 30 km/h gemessen werden. An den Ortsrändern waren überraschend ebenfalls niedrige Geschwindigkeiten festgestellt worden. So betrug dort die V_m -Geschwindigkeit 30-34 km/h und die V_{85} -Geschwindigkeit 35-42 km/h.

In Phillipshospital wurde ebenfalls auf einer Länge von 600 m Tempo 30 eingerichtet. Bei einer Vorher/Nachher-Messung reduzierte sich die durchschnittliche V_m -Geschwindigkeit um 11-14 km/h und die V_{85} -Geschwindigkeit um 11-15 km/h (ALTENHEIM 1991).

Die o.g. Beispiele verdeutlichen, dass eine Tempo 30-Regelung für Ortsdurchfahrten zu beachtlichen Geschwindigkeitsrückgängen führen kann. Hier lag im Mittel aller betrachteten Beispiele die Geschwindigkeit V_m in den Ortsmitten bei 33 km/h.

Auch in Borgentreich, eines der Modellvorhaben "Flächenhafte Verkehrsberuhigung", wurde die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei den Ortsdurchfahrten im Zuge der Bundesstrasse und Landesstrassen auf Tempo 30 reduziert. Diese Strassen wurden baulich jedoch nicht umgestaltet. Daher belaufen sich die Geschwindigkeitsrückgänge im Vorher/Nachher-Vergleich auch nur auf 3 km/h bei der V_m -Geschwindigkeit und 4 km/h bei der V_{85} -Geschwindigkeit (KELLER 1989, S. 26).

Im Modellgebiet Buxtehude wurde die Bahnhofstrasse, eine Hauptverkehrsstrasse mit wichtiger Verbindungsfunktion zwischen Altstadt und Bahnhof, mit in die Tempo 30-Regelung einbezogen. Der Strassenzug wurde durch Teilaufpflasterungen und Fahrbahnverengung umgestaltet. Das Geschwindigkeitsniveau ist in der Bahnhofstrasse um 7,2 km/h auf nachher (1987) 40,6 km/h (V_{85}) zurückgegangen. Die V_m konnte um 8,8 km/h gesenkt werden.

Ein Projekt des Landes Nordrhein-Westfalen zur "Geschwindigkeitsreduzierung auf Ortsdurchfahrten" (HÜSLER ET AL 1994, S. 120 ff.) kam anhand von 27 baulich umgestalteten Ortsdurchfahrten von Bundes- und Landesstrassen zu dem Ergebnis, dass aufgrund des nahezu unveränderten Geschwindigkeitsprofils die Unfallzahlen im Mittel um ca. 25% zurückgingen. Die schweren Personenschäden sind allerdings nur von absolut 37 Personen auf 33 abgesunken.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann eine Tempo 30-Regelung für Hauptverkehrsstrassen zu Geschwindigkeitsrückgängen um 5-15 km/h führen. Voraussetzung für solche Geschwindigkeitsrückgänge sind jedoch kleinere bauliche Massnahmen wie z.B. eine veränderte Ordnung des ruhenden Verkehrs und Geschwindigkeitsüberwachungen. Andernfalls dürften ohne kleinere flankierende Massnahmen die Geschwindigkeitsrückgänge nur im Bereich zwischen 2 km/h-10 km/h liegen.

Wie die Studie aus Nordrhein-Westfalen belegt, gingen die Unfallzahlen um 25% zurück. Da durch die Einführung von Tempo 30 insbesondere die Schwere der Unfälle abnimmt, dürfte der Rückgang bei den tödlich Verunfallten wesentlich höher sein. Dennoch liegt die Reduktion nicht so hoch wie vergleichsweise bei den Nebenstrassen. Für Ortsdurchfahrten/Hauptstrassen wird daher angenommen, dass der Rückgang zwischen 30% und 50% liegt, wenn flankierende Massnahmen ergriffen werden. Entsprechend der Einteilung der Gemeindegrössen wird auch bei den Hauptverkehrsstrassen von einem unterschiedlichen Rückgang ausgegangen, der in den ländlichen Regionen höher ist als in den städtischen.

Für die Stadtgrösse >100.000 Einwohner wird daher der Rückgang der tödlich Verunfallten auf 30-35% beziffert. Bei den Gemeinden von > 50.000 bis 100.000 ist eine Senkung der tödlich Verunfallten von 35-40% zu erwarten. Die Klein- und Mittelstädte von >10.000 bis 30.000 Einwohnern und >30.000 bis 50.000 Einwohnern dürften eine Reduktion um 40-45% erzielen. Bei den ländlich geprägten Städten von 5.000-10.000 Einwohnern sowie den Landgemeinden unter 5.000 Einwohnern wird ein Rückgang von 45-50% angesetzt.

Tab. 19: Abschätzung der prozentualen Rückgänge der tödlich Verunfallten auf Hauptverkehrsstrassen mit kleineren kostengünstigen flankierenden Massnahmen innerorts in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse

Gemeindegrösse in Einwohnern	Prozentualer Rückgang bei den tödlich Verunfallten
>100.000 EW	30-35%
>50.000-100.000 EW	35-40%
>30.000-50.000 EW	40-45%
>10.000-30.000 EW	40-45%
5.000-10.000 EW	45-50%
<5.000 EW	45-50%

5.2.2 Massnahmentyp

Abschliessend soll eine Studie der Beratungsstelle für Schadenverhütung des HUK-Verbandes, die in Zusammenarbeit mit dem Innenministerium des Landes Baden-Württemberg entstand, welche das Geschwindigkeitsverhalten und Entwicklung der Unfallzahlen in Bezug auf die Massnahmen in Tempo 30-Zonen untersuchte, ausgewertet werden (BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989).

Innerhalb dieser Studie wurden 751 Tempo 30-Zonen (26 Tempo 40-Zonen und eine Tempo 20-Zone) hinsichtlich ihrer Wirkungen auf das Geschwindigkeitsniveau und die Auswirkungen auf das Unfallgeschehen betrachtet.

Von 743 Zonen waren Einwohnerzahl und Strassenlänge bekannt. Insgesamt wohnen in diesen 743 Zonen 822.000 Menschen. In 39 Zonen (5%) gibt es weniger als 100 Einwohner, in 24 Zonen (3%) leben mehr als 5.000 Personen. 50% der geschwindigkeitsreduzierten Berei-

che hat weniger als 500 Einwohner. 75% der Zonen beherbergen bis zu 1.000 Einwohner (BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 3).

In 353 Zonen wurden Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Aus 728 Zonen stehen Angaben darüber zur Verfügung, ob die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit durch die Polizei kontrolliert worden ist.

Neben den Ergebnissen aus Baden-Württemberg standen insgesamt weitere Geschwindigkeitsmessungen aus 87 Zonen von 23 weiteren Städten, bezeichnet als "sonstige Gebiete", zur Verfügung.

Aus Gründen der Aussagefähigkeit wurden nur diejenigen Messergebnisse betrachtet, für die mindestens 100 Messungen vorlagen. Für Baden-Württemberg wurden hinsichtlich der Messergebnisse zum Geschwindigkeitsverhalten daher nur 26 Tempo 30-Zonen ausgewertet (BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 12).

Bei den Massnahmen in Tempo 30-Zonen wurde unterschieden in Zonen ohne flankierende Massnahmen (lediglich das Aufstellen von Schildern am Eingang der Zonen) und Zonen mit flankierenden Massnahmen (Beseitigung vorfahrtsregelnder Verkehrszeichen, Verbot des Gehwegparkens, Aufbringung von Markierungen, Versätze, Teilaufpflasterungen etc.).

In Baden-Württemberg kamen 10 Zonen (25 Messstellen) "ohne flankierende Massnahmen" in Betracht. Die Messergebnisse zeigten, dass im Vorher/Nachher-Vergleich die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit von 45 km/h auf 43 km/h herabsank, also sich nur um 2 km/h (4%) verringerte. In den 16 Zonen (35 Messstellen) "mit flankierenden Massnahmen" verringerte sich die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit von 47 km/h auf 42 km/h, also um 5 km/h (11%).

In den "sonstigen Gebieten" wurden die Geschwindigkeiten in 28 Zonen ohne flankierende Massnahmen (84 Messstellen) erfasst und ausgewertet. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass sich die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit im Vorher/Nachher-Vergleich ebenfalls um 2 km/h (um 4%) verringerte. Aus den Messergebnissen von 10 Zonen (91 Messstellen) mit flankierenden Massnahmen ging die mittlere V_{85} -Geschwindigkeit von 50 km/h auf 47 km/h (um 6%) zurück.

Bezüglich der Betrachtung des Unfallgeschehens lagen für alle Tempo 30-Zonen Unfalldaten vor. Für 233 Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg lagen jedoch nur die Vorher/Nachher-Ergebnisse vor. Diese repräsentieren jedoch alle in Baden-Württemberg existierenden Zonen.

Von den 233 Zonen waren 130 Zonen ohne flankierende Massnahmen und 103 Zonen mit flankierenden Massnahmen versehen. Der Betrachtungszeitraum für alle Zonen belief sich auf 24 Monate. Alle Unfälle, unabhängig von der Länge der Betrachtungszeiträume, wurden jedoch ausgewertet. Dabei kommt es im wesentlichen auf die Anzahl der Unfälle pro Jahr an. Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Untersuchung zusammen:

Tab. 20: Unfallgeschehen in 233 Tempo 30-Zonen Baden-Württembergs im Vorher-Nachher-Vergleich (auf den Jahresdurchschnitt bezogen)

Unfallkategorie	ohne flankierende Massnahmen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	341,4	328,4	-4%
Unfälle mit Personenschaden	45,6	41,5	-9%
Unfälle mit schwerem Personenschaden*	9,5	12,8	+35%

Unfallkategorie	mit flankierenden Massnahmen		
	Vorher	Nachher	Prozentuale Veränderung
Unfälle insgesamt	685,0	629,3	-8%
Unfälle mit Personenschaden	115,9	80,2	-31%
Unfälle mit schwerem Personenschaden*	36,8	23,3	-37%

* Personen schwerverletzt oder getötet

Quelle: BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 32

Aus der oben stehenden Tabelle geht hervor, dass die Unfälle durch Einführung von Tempo 30-Zonen, die mit flankierenden Massnahmen versehen wurden, überwiegend gesunken sind, insbesondere die Unfallschwere ist zurückgegangen. Vor allem die Wirksamkeit von flankierenden Massnahmen wird hierbei ersichtlich. Während bei den Unfällen mit Personenschaden in Gebieten ohne flankierende Massnahmen die Zahl um 9% sank, nahm die Anzahl in den Zonen mit flankierenden Massnahmen um über ein Drittel ab. Dabei sank die Zahl der Unfälle mit schwerem Personenschaden um 37%. Bei den Unfällen mit schwerem Personenschaden stieg ohne flankierende Massnahmen die Zahl um 35% an. Dieser Wert ist nach den Angaben des HUK-Verbandes jedoch statistisch nicht signifikant (BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 34).

Bei den Untersuchungen der Modellstädte aus dem Vorhaben "Flächenhafte Verkehrsberuhigung" wurden z.B. für Berlin Moabit auf den Anliegerstrassen, die baulich umgestaltet worden sind, die grössten Geschwindigkeitsrückgänge ermittelt (V_{85} : um 22 km/h auf 24 km/h) (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR 1992, S. 323). Auch in der Modellstadt Buxtehude waren die Rückgänge bei den mittleren V_{85} -Geschwindigkeiten in denjenigen Sammelstrassen mit der höchsten Massnahmenintensität am grössten (11 km/h).

Der HUK-Verband geht in seiner Studie von einem Rückgang der Unfälle mit Personenschäden um 20-30% aus, wenn flankierende Massnahmen von geringer bis mittlerer Intensität eingesetzt würden (BERATUNGSSTELLE FÜR SCHADENVERHÜTUNG DES HUK-VERBANDES 1989, S. 32). Bei der Zahl schwerverletzter Personen und getöteter Personen dürfte der Rückgang um einiges höher liegen, was aus den Messergebnissen der verschiedenen Beispiele abzuleiten ist. Hier dürfte die Reduzierung bei 35%-40% durch den Einsatz flankierender Massnahmen liegen.

6 Abschätzung der Auswirkungen von Tempo 30 auf die Schweiz

6.1 Hochrechnungsmethodik

Die abschliessende Hochrechnung erfolgt getrennt nach Neben- und Hauptstrassen in Abhängigkeit von der Gemeindegrösse, die eingangs entsprechend den Schweizer Verhältnissen festgelegt wurde.

Für die Hochrechnung stand umfangreiches Datenmaterial des Bundesamtes für Statistik zur Verfügung. Eine Statistik lieferte die Daten über die Einwohnerzahlen von allen Gemeinden der Schweiz. Ein weiterer Datensatz zeigt die Anzahl der Unfälle für jede einzelne Gemeinde. Die Unfallzahlen sind aufgeteilt nach Ausserortsunfällen und den Innerortsunfällen, den Unfällen total und den Unfällen auf Autobahnen. Angegeben sind jeweils die Unfälle und die dabei verletzten bzw. getöteten Personen. Bei der sich anschliessenden Betrachtung werden jedoch nur die getöteten Personen berücksichtigt.

Bei der Hochrechnung wurde dabei folgendermassen vorgegangen: Zunächst wurden die Gemeinden entsprechend ihrer Einwohnerzahl in die festgelegte Typisierung gebracht, d.h. alle Gemeinden unter 5000 Einwohner wurden in einer Tabelle zusammengefasst. Gleiches wurde auch für die anderen Gemeindeklassen durchgeführt. Im Anschluss daran wurde die Unfallstatistik über die Unfälle pro Gemeinde in Getötete innerorts zusammengefasst. Abschliessend wurden die Getöteten pro Gemeinde in die entsprechende Tabelle, in der die Gemeinden nach Grösse geordnet wurden, übertragen, so dass am Ende die Zahl der Getöteten in Bezug zur Gemeindegrösse ermittelt werden konnte.

Tab. 21: Getötete innerorts entsprechend dem Gemeindetyp

Gemeindegrösse	EW	Getötete
<5.000 EW	2998057	98
5.000-10.000 EW	1182744	30
>10.000-30.000 EW	1521955	38
>30.000-50.000 EW	290364	10
>50.000-100.000 EW	214637	2
>100.000 EW	915780	32
SUMME	7123537	210

Darauf folgend wurden die Getöteten innerorts aufgeteilt nach Strassentyp (Hauptstrassen und Nebenstrassen). Hier wurde der Anteil der Getöteten innerorts jeweils für Haupt- und Nebenstrassen analog der Schweizer Bundesstatistik zu Grunde gelegt. Der Prozentanteil der Getöteten innerorts auf Nebenstrassen beträgt danach 41% und auf Hauptstrassen 56%. Der Anteil für andere Strassen (3%) fliesst nicht in die Berechnung mit ein.

Die Zahl der Getöteten innerorts pro Gemeindegruppierung wurde mit dem Faktor 0,41 (für Nebenstrassen) bzw. 0,56 (für Hauptstrassen) multipliziert. Beispiel: Die Zahl Getöteter für die Gemeindeklasse >10.000-30.000 Einwohner (1.521955 Einwohner insgesamt) beträgt 38. Für die Aufteilung der dort Getöteten auf Haupt- und Nebenstrassen wurde mit dem Faktor 0,42 für Nebenstrassen und 0,58 für Hauptstrassen multipliziert. Im Ergebnis entfielen 16 getötete Personen auf Nebenstrassen und 21 auf Hauptstrassen.

Nachfolgend wurden die prozentualen Rückgänge (vgl. Tab. 18 und 19) für die Getöteten nach Strassenart in Abhängigkeit vom Gemeindetyp berechnet. Dabei wurden zur Berücksichtigung der in den Tabellen 18 und 19 festgelegten Spannbreiten jeweils die Anzahl Getöteter bei minimaler und maximaler Reduktion prognostiziert. Zunächst wurde die Anzahl Getöteter bei minimaler Reduktion innerorts auf den Nebenstrassen ausgerechnet. Um den tatsächlichen Rückgang zu ermitteln, ist von der Ausgangszahl der Getöteten die prognostizierte Anzahl Getöteter zu subtrahieren. Die Differenz zeigt den tatsächlichen Rückgang an. Beispiel Minimalreduktion auf Nebenstrassen: 86 (Getötete 1999)-42 (Anzahl der Getöteten bei minimaler Reduktion - Prognose) = 44 (Rückgang tödlich Verunfallter). Die Zahl Getöteter konnte danach um 44 Personen gemindert werden (um 51%).

6.2 Ergebnisse der Hochrechnung

An dieser Stelle sollen die ermittelten Ergebnisse der Hochrechnung dargestellt werden. Die Gesamtzahl der Getöteten innerorts in der Schweiz betrug 1999 210 Personen. Dabei kamen 87 Personen auf Nebenstrassen, 118 Personen auf Hauptstrassen und 5 Personen auf anderen Strassen ums Leben. Legt man den Minimalwert der Spannbreite zugrunde, dann wird die Zahl der Getöteten, für alle Gemeindeklassen zusammen, auf Nebenstrassen von 86 auf 42 also um 44 Getötete (51%) gesenkt. Für die Hauptstrassen wird eine Reduktion von 118 auf 70 (um 41%) angenommen.

Insgesamt dürfte der Rückgang bei 45% liegen (von 204 auf 112), d.h. die Zahl Getöteter wird unter Annahme des Minimalwertes um absolut 92 getötete Personen abnehmen. Wird der Maximalwert betrachtet, so lässt sich die Zahl Getöteter auf Nebenstrassen und Hauptstrassen um 101 von 204 auf 103 mindern. Dies entspricht einer prozentualen Abnahme um 50%.

Die Zahl Getöteter auf Haupt- und Nebenstrassen kann durch eine flächendeckende Einführung von Tempo 30 um 45-50% vermindert werden.

Durch den Einsatz umfangreicher flankierender Massnahmen und durch verstärkte Geschwindigkeitskontrollen könnte eine weitere Senkung um 35-40% erzielt werden. Nimmt man den minimalen Rückgang von absolut 92 getöteten Personen an, so dürfte sich bei einer Senkung von 35% aufgrund des Einsatzes flankierender Massnahmen die Zahl Getöteter um 124 ($92 \cdot 1,35$) reduzieren. Bei der Betrachtung des Ausgangswertes von 204 Getöteten innerorts auf Haupt- und Nebenstrassen im Jahre 1999 liegt dann der Rückgang bei 61%. Wird der Maximalwert zugrunde gelegt, dann dürfte die Zahl Getöteter um 137 ($101 \cdot 1,35$) sinken, was einem Gesamtrückgang, ausgehend von 204 Getöteten 1999, von 67% entspricht. Wird die Reduktion um 40% beim Einsatz umfassender flankierender Massnahmen angenommen, so kann die Zahl von 204 Getöteten unter Berücksichtigung des Maximalwertes um 141 getötete Personen gesenkt werden. Dies entspricht einer Reduktion um 69%. Diese Rückgänge sind jedoch nur unter dem Einsatz flankierender Massnahmen zu erreichen, wenn diese nahezu flächendeckend verwirklicht werden, sowohl auf Hauptstrassen als auch auf Nebenstrassen.

Tab. 22: Hochrechnungsergebnisse

Gemeindegrösse	EW	Anzahl Getöteter (1999)	auf Nebenstrassen (Faktor 0,41)	auf Hauptstrassen (Faktor 0,56)	Anzahl Getöteter bei minimaler Reduktion auf NS	Anzahl Getöteter bei minimaler Reduktion auf HS	Anzahl Getöteter bei maximaler Reduktion auf NS	Anzahl Getöteter bei maximaler Reduktion auf HS
<5.000 EW	2998057	98	40	55	18	30	16	28
5.000-10.000 EW	1182744	30	12	17	5	9	5	9
>10.000-30.000 EW	1521955	38	16	21	8	13	7	12
>30.000-50.000 EW	290364	10	4	6	2	4	2	3
>50.000-100.000 EW	214637	2	1	1	1	1	1	1
>100.000 EW	915780	32	13	18	8	13	7	12
SUMME	7123537	210	86	118	42	70	38	65

7 Literatur

Altenheim, M.: Tempo 30 in Ortsdurchfahrten: Ein Beitrag zur Geschwindigkeitsdämpfung?
In: der landkreis, Nr. 4, S. 159-161.

Arbeitsgruppe unabhängiger Stadt- und Verkehrsplaner (ARBEITSGRUPPE UNABHÄNGIGER STADT- UND VERKEHRSPLANER) - a-: 5 Jahre Erfahrungen mit Tempo 30 Zonen in Hamburg, Hamburg, 1989.

Arbeitsgruppe unabhängiger Stadt- und Verkehrsplaner (ARBEITSGRUPPE UNABHÄNGIGER STADT- UND VERKEHRSPLANER) -b-: ExWoSt - Forschungsfeld "Städtebau und Verkehr" - Modellvorhaben Flintbek - Konzepte für stadtverträgliche Kfz-Geschwindigkeiten, Braunschweig, 1995.

Beratungsstelle für Schadenverhütung des HUK-Verbandes (Hrg.): Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung - Praxis der Gemeinden bei der Einrichtung von Zonen, Stuttgart, 1989.

BFU: Statistik 2000 – Unfallgeschehen in der Schweiz, Auszüge aus dem Internet: www.bfu.ch/forschung/statistik/2000.

Bundesamt für Statistik (Hrg.): Strassenverkehrsunfälle in der Schweiz seit 1999, Neuchâtel, 2000.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (Hrg.): Tempo 30 in der Praxis – Erfahrungen und Empfehlungen. In: Umwelt-Materialien Nr. 99, Bern, 1998.

Bundesanstalt für Strassenwesen (Hrg.): Auswirkungen unterschiedlicher zulässiger Höchstgeschwindigkeiten auf städtischen Verkehrsstrassen. In: Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen, H. V 65, Bergisch Gladbach, 1999.

Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung/Bundesanstalt für Strassenwesen/Umweltbundesamt (Hrg.): Forschungsvorhaben "Flächenhafte Verkehrsberuhigung" - Ergebnisse aus den Modellgebieten und Erfahrungen anderer Städte, Ingolstadt, 1990.

Bundesministerium für Verkehr (Hrg.): Flächenhafte Verkehrsberuhigung - Auswirkungen auf den Verkehr. In: Forschung Stadtverkehr, H. 45, Bonn, 1992.

Collin, H.J. (Hrg.): Erfahrungen mit Tempo 30-Zonen - Zwischenbilanz und Perspektiven. In: Schriftenreihe der Fachhochschule Hildesheim/Holzminden, H. 1, Hildesheim, 1988.

Hüsler, W./Häfliger, R./Schmid, R. et al: Langsamer und flüssiger fahren. Niedriggeschwindigkeitsszenarien und ihre Wirkungen, Zürich, 1994.

Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS) (Hrg.): Verkehrs(un)sicherheit, Dortmund, 1989.

Kaal, I./Vis, A.A.: De veiligheid van 30 km/uur-gebieden, Leidschendam, 1993.

Keller, H. H./Draeger, W.: Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben "Flächenhafte Verkehrsberuhigung". In: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Nr. 35, S. 25-27, 1989.

Kuratorium für Verkehrssicherheit: Unfallanalyse Tempo 30/50 in Graz, Graz, 1994.

Lindenmann, H./Koy, T.: Auswirkungen von Zonensignalisationen (Tempo 30) in Wohngebieten auf die Verkehrssicherheit. In: Strasse und Verkehr, Nr. 9, S. 342-347, Zürich, 2000.

Müller, P./Schleicher-Jester, F./Topp, H.H.: Bilanz zu Tempo 30 - Auswirkungen auf Städtebau und Verkehr. In: Der Städtetag, Nr. 3, S. 180-183, 1989.

Topp, H. H. (Hrg.): Bilanz zu Tempo 30 - Expertise über die Auswirkungen auf Städtebau und Verkehr. In: Grüne Reihe, Nr. 11, Kaiserslautern, 1988.

Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA) (Hrg.): Tatsachen und Zahlen aus der Kraftverkehrswirtschaft – 63. Folge 1999, Frankfurt am Main, 1999.

Webster, D.C/Mackie, A.M.: Review of traffic calming schemes in 20 mph zones. In: TRL Report, No. 215, Berkshire, 1996.