



Auswirkungen von Zonensignalisationen (Tempo 30) in Wohngebieten auf die Verkehrs- sicherheit

Th. Koy, IVT – ETH Zürich

**Conference paper STRC 2001
Session Engineering**

STRC

1st Swiss Transport Research Conference
Monte Verità / Ascona, March 1.-3. 2001

Auswirkungen von Zonensignalisationen (Tempo 30) in Wohngebieten auf die Verkehrssicherheit [1]

Dipl. Kult. Ing. Thorsten Koy

Institut für Verkehrsplanung Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT)

ETH Hönggerberg

8093 Zürich

Phone: ++ 41-1-633 27 23

Fax: ++ 41-1-633 10 57

eMail: koy@ivt.baug.ethz.ch

Abstract

For the assessment of road safety, over 30 areas with zone signposting with speed limitations all over Switzerland were selected and a questionnaire was sent to the communities concerned. The focus of the investigation was: before/after-comparison of accident situation and speed behaviour, the correlation between accident situation and the measures taken as well as between accident situation and speed behaviour. The following insights were gained:

The detailed evaluations showed a decline in accident figures both in urban as well as in rural areas in particular. The overall decline of about 15% across all zones in a before/after-comparison was considerable. The severity of the accidents also declined to a marked degree. In urban areas, the number of accident victims was reduced by 15% and in rural areas by as much as 45%.

For each zone with an average size of 0.2 km² and an average of about 6 accidents and 2 injured persons in a space of 3 years, a decline of around 1 accident and 0.5 accident victims can be anticipated in the same period.

Both reductions are the consequence of the much lower speed level after the introduction of the 30 kph zone signposting. The decline of the 85% and the 50% speed amounted to an average of about 5 kph. Thus, the degree of adherence to the signposted maximum speed of 30 kph has naturally deteriorated sharply.

Additionally, the number of bicycle and moped accidents has developed favourably with the introduction of 30 kph. In all zones without exception, fewer accidents were registered in this category with the 30 kph regime.

The analysis of the correlations between the changes in speed behavior and constructional and traffic engineering measures for traffic calming clearly indicated the favourable effect of the constructional measures. On average, a decline in medium ($V_{50\%}$) and higher ($V_{85\%}$) speeds of 5 to 6 kph was achieved in zones with a wide range of constructional measures for traffic calming. In contrast, speed levels in zones without any constructional traffic calming measures were not reduced at all or only slightly. Detailed analyses also showed that a sharp reduction in speed levels can be achieved with horizontal offsets (often arranged in series one after the other). Vertical offsets, frequently combined with reduced road widths, are often arranged particularly in urban 30 kph zones at the entry points to these zones. These also have a good, slowing effect on speed levels. As shown by the number of measures implemented in 30 kph zones, a reduction in speed only needs a few structural measures, but they must be arranged in the right places.

Keywords

Signposting – Traffic Safety – Accidents – Zonensignalisation – Tempo 30 – Unfallgeschehen
Verkehrssicherheit – Swiss Transport Research Conference – STRC 2001 – Monte Verità

1. Einleitung

Eine erste systematische Untersuchung der Wirkung der Tempo-30-Zonensignalisation wurde im sog. Pilotversuch in der Stadt Bern Mitte 1989 bis Ende 1990 durchgeführt. Die Wirkung der Zonensignalisation Tempo 30 konnte anhand einer Vorher (ohne Tempo 30) - Nachher (mit Tempo 30) - Untersuchung analysiert und beurteilt werden [2]. Gesamthaft konnte der Versuch nachweisen, dass sich die Zonensignalisation Tempo 30 bei richtiger und sorgfältiger Anordnung bewährt. Durch Tempo 30, wo nötig unterstützt durch betriebliche und bauliche Massnahmen, lässt sich das Geschwindigkeitsniveau auf Quartierstrassen in städtischen Wohngebieten verringern und damit die Verkehrssicherheit erhöhen.

Eine zweite umfassende Untersuchung über die Wirkung der Zonensignalisation Tempo 30 in kleinstädtischen Verhältnissen wurde im Jahre 1993 in fünf Quartieren von grösseren Ortschaften im Kanton Basel-Landschaft durchgeführt [3]. Der Versuch in fünf grösseren, kleinstädtischen Quartieren fiel schliesslich im Urteil der Bevölkerung sehr positiv aus, indem eine deutliche Verbesserung der allgemeinen Befindlichkeit gegenüber dem Verkehrsgeschehen im Quartier und somit eine Steigerung der Wohn- und Aufenthaltsqualität attestiert wurde. Gesamthaft konnte dieser Versuch auch für kleinstädtische Wohngebiete nachweisen, dass sich die Zonensignalisation Tempo 30 verbunden mit sorgfältig ausgewählten und angeordneten baulichen Massnahmen bewährt. Die Ausgestaltung solcher Massnahmen ist in den entsprechenden VSS-Normen zur Verkehrsberuhigung festgelegt [4], eine ergänzende Ausführung dazu zeigt die bfu-Studie "Massnahmen zur Verkehrsberuhigung" von 1995 [5].

Über die jüngst abgeschlossene, umfassende Untersuchung über die Auswirkungen der Zonensignalisation (Tempo 30) in Wohngebieten auf die Verkehrssicherheit [1], die sich auf langjährige Erfahrungen seit Einführung der Zonensignalisation im Jahre 1989 stützt, wird nun im folgenden näher eingegangen.

2. Gesamtschweizerische Umfragen des BAP

2.1 Ausgangslage

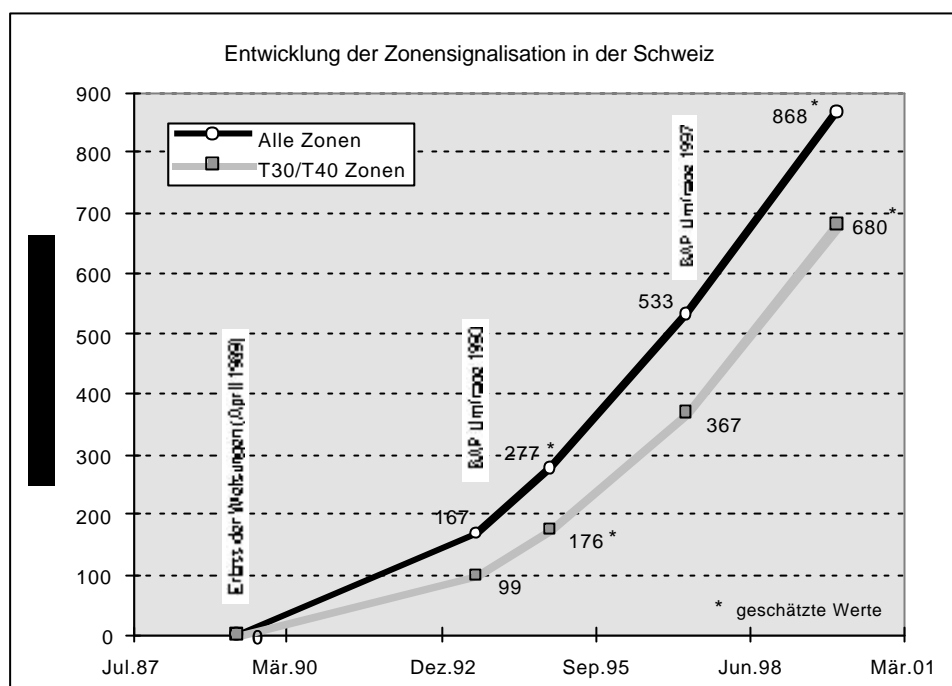
Bereits kurz nach der Einführung der Zonensignalisation in der Signalisationsverordnung (25. Januar 1989) und dem Erlass der Weisungen (3. April 1989) wurden vielerorts in der Schweiz Zonen, vor allem Tempo 30 - Zonen, eingerichtet.

Im Jahre 1993 gelangte das Bundesamt für Polizeiwesen (BAP) ein erstes Mal zur Sammlung der Erfahrungen mit der Zonensignalisation an die für den Strassenverkehr zuständigen Direktionen der Kantone. Diese Befragung 1993 der Kantone über ihre Erfahrungen mit der Zonensignalisation ergab eine erste vorläufige Übersicht über die Zweckmässigkeit dieser Verkehrsanordnung. vielerorts war aber die Zeitspanne seit der Einführung noch zu kurz für eine definitive Beurteilung. Immerhin zeigten sich bereits damals mehrheitlich positive Stellungnahmen aufgrund der ersten Erfahrungen.

Zur Sammlung weiterer Erfahrungen über eine grössere Zeitspanne wurde die Befragung im Jahre 1997 wiederholt. Sie gibt einen grossen Erfahrungsschatz von über 500 realisierten Zonen Tempo 30 wieder und lässt sich auch mit den im Jahre 1993 erhobenen, allerdings damals erst kurzfristigen Erfahrungen, in Verbindung bringen. Die Ergebnisse dieser Umfragen bildeten die Grundlage für den Teil der gesamtschweizerischen Auswertung der Untersuchung.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Anzahl realisierter Zonensignalisationen in der Schweiz. Innerhalb von nur vier Jahren (zwischen den BAP Umfragen von 1993 und 1997) erhöhte sich die Zahl der realisierten Zonensignalisationen von 167 auf 533. Das entspricht einer Zunahme von 219%. Der Anteil der T30/40 Zonen stieg dabei von knapp 60% auf rund 69% an. Ihr Anteil scheint sich in Zukunft noch zu erhöhen. Beinahe sämtliche ab Mai 1997 geplanten Zonensignalisationen (93.4%) sehen eine Regelung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vor. Die geschätzten Werte (*) beruhen noch auf den Angaben der Kantone über die Anzahl geplanter Zonen aus dem Jahre 1997.

Abb.1: Entwicklung der realisierten Zonensignalisationen seit Inkrafttreten der Weisungen



Nachfolgende Tabelle enthält Angaben über die angeordneten Massnahmen in Zonen mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung. Gemäss Angaben der Kantone wurden praktisch in sämtlichen T30/40 Zonen Massnahmen angeordnet, vorwiegend eine Kombination aus baulichen und verkehrstechnischen Massnahmen (80.4%). Der Anteil der Zonen ohne bauliche Massnahmen betrug lediglich 14.5%.

Tab.1: Übersicht über die angeordneten Massnahmen in Zonen mit Geschwindigkeitsbeschränkung

Angeordnete Massnahmen	keine	verkehrs-technische	bauliche	bauliche und verkehrs-technische	Total
Reine T30/40 Zonen	10	31	9	130	180
T30/40 Zonen kombiniert mit anderen Anordnungen	0	0	4	91	95
Total	10	31	13	221	275
	(3.6%)	(11.3%)	(4.7%)	(80.4%)	

2.2 Erkenntnisse aus den Umfragen

Die Weisungen über die Zonensignalisation von Verkehrsanordnungen haben sich gemäss BAP - Umfragen von 1993 und 1997 bewährt. In den letzten Jahren hat sich die Anzahl realisierter Zonen markant vergrössert. Dabei spielen Zonensignalisationen, die eine Regelung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vorsehen, eine immer grössere Rolle. Es kann grundsätzlich empfohlen werden, Zonensignalisationen in Wohngebieten anzuordnen und entsprechend, wo nötig, diese mit baulichen Verkehrsberuhigungsmassnahmen zu unterstützen, da sie am richtigen Ort vorgesehen und korrekt eingerichtet, eine positive Wirkung auf die Verkehrssicherheit haben.

Die bisher gemäss den Weisungen verlangten Gutachten zur Einrichtung von T30/40 Zonen nötigen Vorheruntersuchungen werden in der Regel zum grössten Teil durchgeführt. Bei den Nachheruntersuchungen scheint das Interesse aber zu schwinden. Hier sind die kantonalen Behörden gefordert, vermehrt auf die Nachheruntersuchungen hinzuweisen. Die Durchführung von Nachuntersuchungen ist aus zwei Gründen empfehlenswert. Erstens lassen sich die Wirkungen der eingerichteten verkehrstechnischen und baulichen Massnahmen quantifizieren und beurteilen und damit meistens auch praktisch rechtfertigen bzw. bestätigen. Zweitens lassen sich aufgrund der Beurteilung der Veränderungen die durchgeführten Massnahmen überprüfen, oder aber es finden sich Hinweise für Anpassungen für die definitive Lösung.

Je grösser ein für die Zonensignalisation vorgesehenes Gebiet ist, desto eher sind bauliche Massnahmen zwingend. Ein grösseres Gebiet umfasst normalerweise auch ein grösseres Strassennetz, und somit mehr Strecken, die den Charakter von Sammelstrassen aufweisen. Eine solche Strassencharakteristik lässt den Verkehrsteilnehmer schnell einmal vergessen, dass er sich in einer T30/40 Zone befindet, wenn ihn nicht bauliche oder verkehrstechnische Massnahmen an einer zu zügigen Fahrweise hindern. Bei einer Zonenrösse von ca. 0.1 km² kann hingegen manchmal auf bauliche Massnahmen verzichtet werden. Die beste Wirkung der Zonensignalisationen wird bei mittleren Zonengrössen bis 0.4 km² erreicht, ausnahmsweise können grössere Zonen bis 0.7 km² angeordnet werden.

Mehrere Gemeinden haben die Höchstzahl von zwei Verkehrsanordnungen pro Zone (angeordnet im Signal „Zone“) bemängelt. Vor allem in städtischen Gebieten wird neben der Höchstgeschwindigkeit oft auch das Parkierungsregime mit Ausnahmen angezeigt, was zu drei Anordnungen führt. Hier drängt sich eine Anpassung der Weisungen auf. In begründeten Ausnahmefällen, vorzugsweise in städtischem Gebiet, sollten drei Verkehrsanordnungen möglich sein.

3. Detaillierte Umfrage zu ausgewählten und überprüften Zonensignalisationen

3.1 Ausgangslage

Der Anlass zur Durchführung des zweiten Teils der detaillierten Umfrage und Auswertung basiert auf dem Umstand, dass im Pilotversuch der Stadt Bern und im Versuch des Kantons Basel-Landschaft vor allem gross- und kleinstädtische und zudem kurzzeitige Erfahrungen vorlagen. Diese Untersuchung sollte auch ländliche Gebiete miteinbeziehen, somit allgemein gültige Aussagen zulassen und zudem die Erfahrungen über einen grösseren Zeitraum beurteilen.

Im Sommer 1998 wurde diese Detailumfrage mit einem ausführlichen Fragebogen an die Gemeinden von 30 ausgewählten Zonen gestartet.

3.2 Auswahl der Zonen

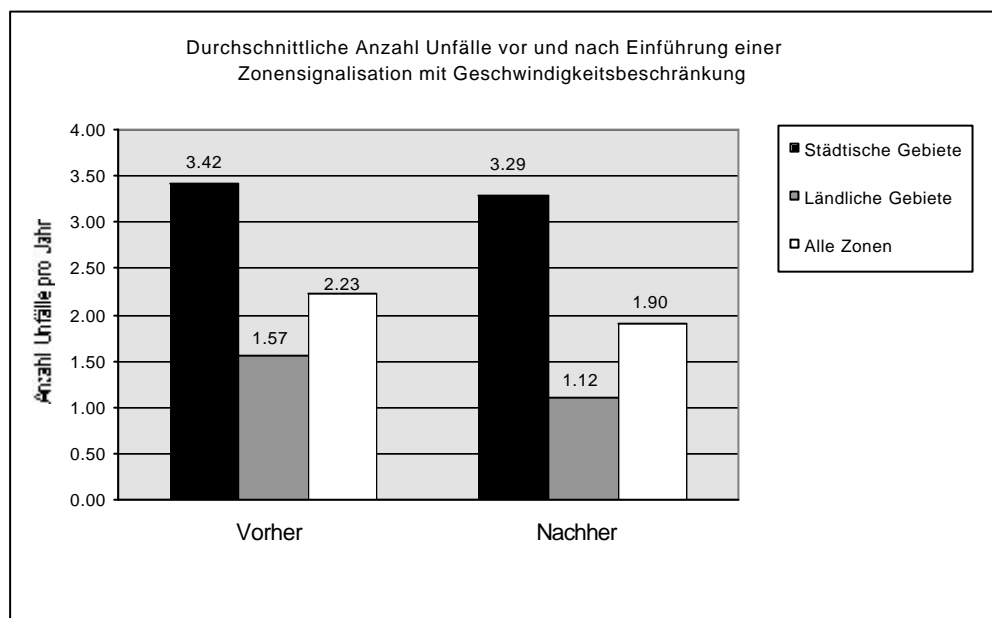
Für die Detailauswertung kamen grundsätzlich nur Zonen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen in Frage (Zonensignalisationen mit ausschliesslich Parkverbotregelung wurden nicht berücksichtigt). Ein weiteres Kriterium stellte die Anzahl der Vorher / Nachher-Untersuchungen dar. Um Vergleiche anstellen zu können, sollten diese Untersuchungen möglichst vollständig sein. Doch nur 48 Zonensignalisationen (gemäss Angaben der retournierten BAP-Umfragen) in der gesamten Schweiz wiesen eine lückenlose und detaillierte Vorher / Nachher-Untersuchung (Stand 1997) exakt gemäss Weisungen über die Zonensignalisation auf. Die ausgewählten Zonen sollten nach Möglichkeit über die ganze Schweiz gleichmässig verteilt sein, weshalb zusätzlich auch Zonen mit unvollständigen Vorher/Nachher-Untersuchungen berücksichtigt werden mussten. Erstes Kriterium bei der Auswahl solcher Zonen stellten vollständige Vorher / Nachher-Untersuchungen beim *Unfallgeschehen* dar, als zweites folgten Vorher / Nachher-Erhebungen beim *Geschwindigkeitsverhalten*. Drittes Kriterium bildeten Erhebungen zu den *Verkehrsmengen*.

3.3 Ergebnisse der Detailuntersuchung

3.3.1 Unfallgeschehen

Bei der Betrachtung der Unfallentwicklung in den Untersuchungsgebieten vor und nach Einführung von Tempo 30 konnte bei den absoluten Unfallzahlen sowohl in städtischen wie auch in ländlichen Zonen ein Rückgang festgestellt werden. Während die durchschnittliche Anzahl der jährlich polizeilich registrierten Unfälle in städtischen Zonen nur leicht abnahm (-3.8%), betrug die Abnahme in den ländlichen Gebieten beinahe 30% (Die Datenreihen lagen im Bereich von 3 bis 6 Jahren vor bzw. nach Einführung von Tempo 30).

Abb.2: Entwicklung der Anzahl Unfälle vor und nach Einführung von Tempo 30

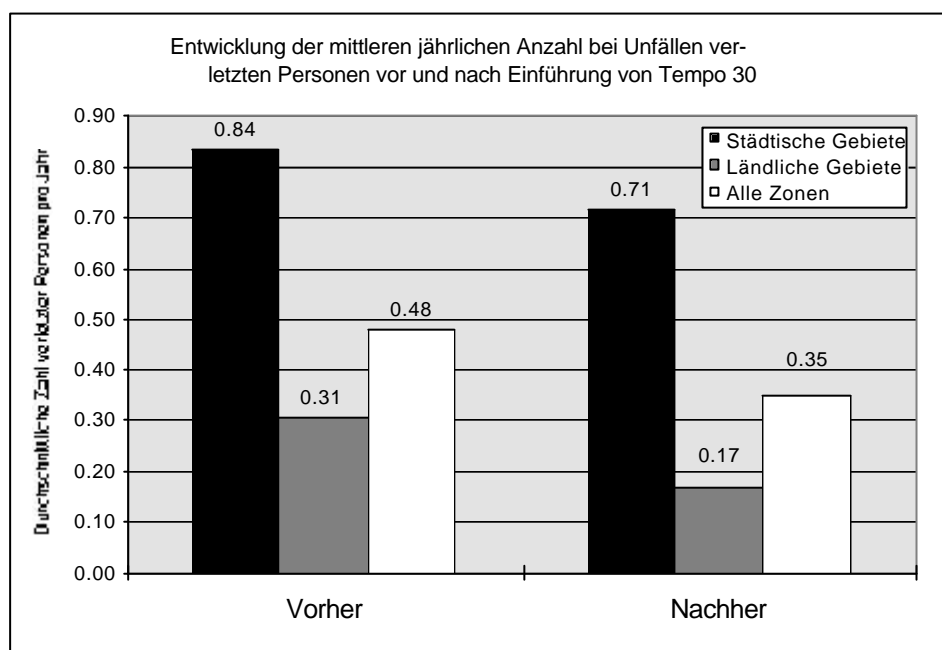


Tab. 2: Mittlere Anzahl Unfälle pro Jahr vor und nach Einführung von Tempo 30

Unfälle pro Jahr	VORHER	NACHHER	Veränderung
Städtische Gebiete	3.42	3.29	- 3.80 %
<i>Ausgewertete Zonen</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	
Ländliche Gebiete	1.57	1.12	- 28.66 %
<i>Ausgewertete Zonen</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	
Alle Zonen	2.23	1.90	- 14.80 %
<i>Ausgewertete Zonen</i>	<i>28</i>	<i>28</i>	

Bei der Betrachtung der durchschnittlichen jährlichen Zahl der bei Verkehrsunfällen verletzten Personen fällt auf, dass sowohl städtische Zonen wie auch ländliche Gebiete nach Einführung von Tempo 30 einen Rückgang in der Verunfalltenzahl zu verzeichnen haben. In städtischen Zonen nahm die Zahl der Verletzten um rund 15% ab, in ländlichen Gebieten reduzierte sie sich beinahe um die Hälfte. Die Einrichtung einer Zonensignalisation kann somit als äusserst effizientes Mittel zur Erhöhung der Verkehrssicherheit angesehen werden. Ein tieferes Geschwindigkeitsniveau spiegelt sich in einem Rückgang der Unfallschwere und somit in der Anzahl verletzter Personen wider.

Abb. 3: Mittlere jährliche Zahl verletzter Personen vor bzw. nach Einführung einer Zonensignalisation

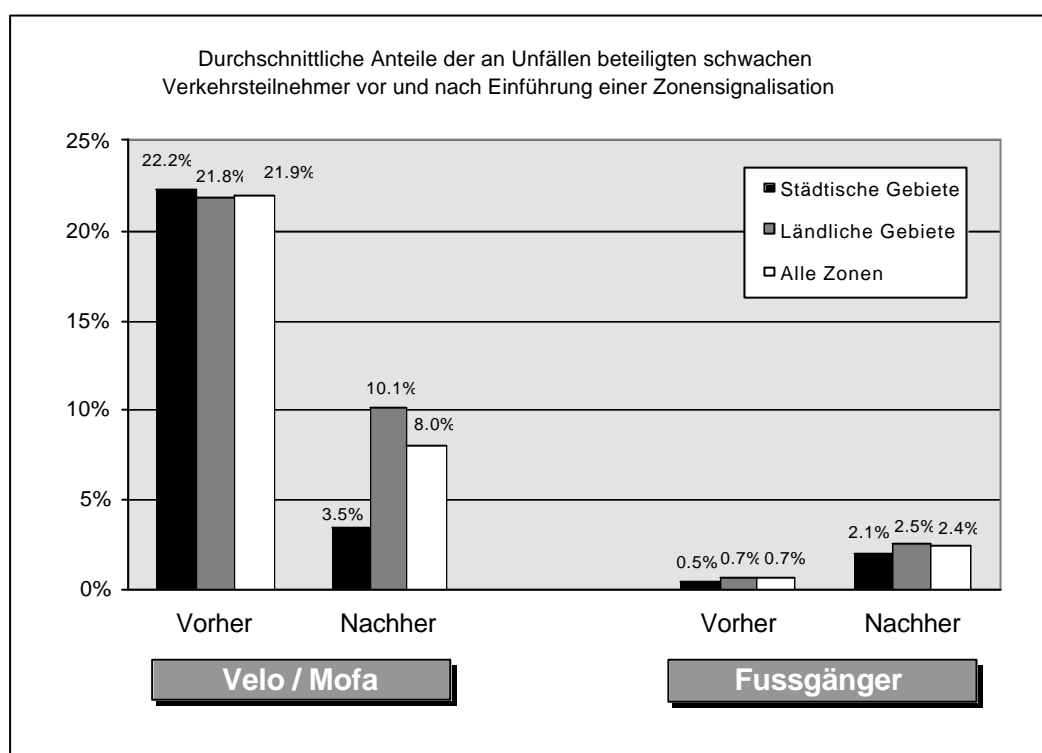


Tab. 6: Mittlere jährliche Zahl verletzter Personen vor bzw. nach Einführung einer Zonensignalisation

Verunfallte pro Jahr	VORHER	NACHHER	Veränderung
Städtische Gebiete	0.84	0.71	- 14.5 %
Ausgewertete Zonen	9	9	
Ländliche Gebiete	0.31	0.17	- 45.4 %
Ausgewertete Zonen	18	18	
Alle Zonen	0.48	0.35	- 27.5 %
Ausgewertete Zonen	27	27	

Bei der Betrachtung der Unfälle mit Beteiligung schwacher Verkehrsteilnehmer fiel auf, dass der Anteil der an Unfällen beteiligten Velo- und Mofafahrer markant abgenommen hat nach Einführung von Tempo 30. Dies ist sicherlich auf die Abnahme des Geschwindigkeitsniveaus zurückzuführen. Im Gegensatz dazu verzeichneten Unfälle mit Fussgängern einen leichten Anstieg. Grund dafür könnte einerseits das geänderte Vortrittsrecht an Fussgängerstreifen sein, andererseits, und das scheint eher zuzutreffen, die Tatsache, dass in Gebieten mit Zonensignalisation sämtliche Vortrittsmarkierungen entsprechend den Weisungen aufgehoben werden sollten.

Abb. 3: Anteile an Unfällen beteiligter schwacher Verkehrsteilnehmer vor und nach Einführung von Zonensignalisationen mit Geschwindigkeitsbeschränkung



Tab. 3: Anteile an Unfällen beteiligter schwacher Verkehrsteilnehmer vor und nach Einführung von Zonensignalisationen mit Geschwindigkeitsbeschränkung

	Anteil Velo / Mofa		Anteil Fussgänger	
	VORHER	NACHHER	VORHER	NACHHER
Städtische Gebiete	22.23 %	3.46 %	0.52 %	2.06 %
Ausgewertete Zonen	7	7	7	7
Ländliche Gebiete	21.81 %	10.11 %	0.74 %	2.50 %
Ausgewertete Zonen	15	15	15	15
Alle Zonen	21.94 %	7.99 %	0.67 %	2.36 %
Ausgewertete Zonen	22	22	22	22

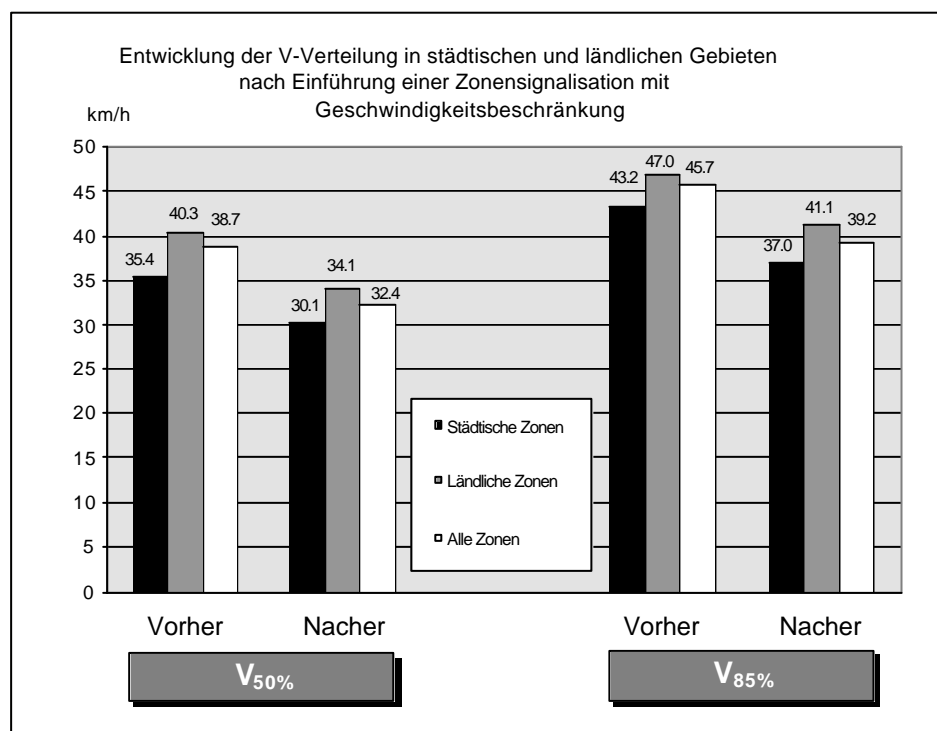
3.3.2 Geschwindigkeitsverhalten

Für die Auswertung der Geschwindigkeitsmessungen vor und nach Einführung einer Zonensignalisation wurden sämtliche Messungen in sämtlichen Zonen berücksichtigt. Je nach Gebiet standen dafür 1 bis 5 Vorher- bzw. Nachhermessungen zur Verfügung.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die mittleren Abnahmen der $V_{50\%}$ bzw. $V_{85\%}$ nach Einführung einer Zonensignalisation mit Geschwindigkeitsbegrenzung. Das durchschnittliche Geschwindigkeitsniveau der $V_{50\%}$ nahm sowohl in städtischen Zonen wie auch in ländlichen Zonen um rund 15% ab (ca. 6 km/h). Die Abnahme bei den höheren Geschwindigkeiten ($V_{85\%}$) lag bei beiden Gruppen prozentual leicht tiefer.

Generell lässt sich sagen, dass das Geschwindigkeitsniveau in städtischen Zonen vor der Einführung der Zonensignalisation um rund 12% ($V_{50\%}$) bzw. um rund 9% ($V_{85\%}$) tiefer lag als in ländlichen Gebieten. Auch nach Einführung von Tempo 30 bewegen sich die Unterschiede im Geschwindigkeitsniveau in dieser Grössenordnung. Dieser Umstand könnte sich dadurch erklären lassen, dass in städtischen Gebieten eine dichtere Bebauung oder kürzere Sichtweiten eine optische Einengung des Fahrbahnquerschnitts bewirken und somit eine leicht geringere Reduktion der Geschwindigkeiten als in ländlichen Zonen auftritt.

Abb. 4: Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung je Gruppe (Vorher-/Nachher)

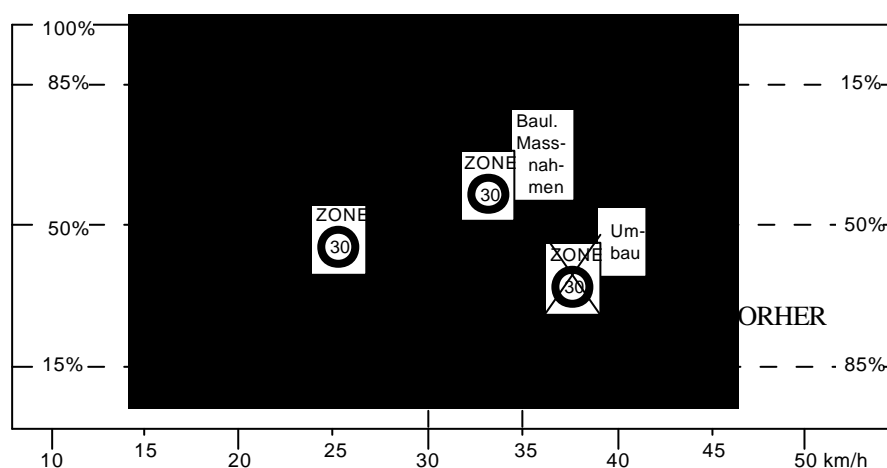


Tab. 4: Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung je Gruppe (Vorher/Nachher)

	VORHER		NACHHER		Veränderung	
	V 50%	V 85%	V 50%	V 85%	V 50%	V 85%
Städtische Zonen (km/h)	35.42	43.21	30.06	36.97	- 5.36	- 6.24
Anzahl Messwerte	26	28	31	37	(- 15.10 %)	(- 14.40 %)
Ländliche Zonen (km/h)	40.33	46.96	34.07	41.14	- 6.26	-5.82
Anzahl Messwerte	51	53	43	44	(- 15.50 %)	(- 12.40 %)
Alle Zonen (km/h)	38.68	45.67	32.39	39.23	- 6.29	- 6.44
Anzahl Messwerte	77	81	74	81	(- 16.26 %)	(- 14.10 %)

Die bei dieser Detailuntersuchung beobachteten Abnahmen der Geschwindigkeiten nach Einführung von Tempo 30 decken sich mit den Beobachtungen, die 1991 im Pilotprojekt der Stadt Bern festgestellt wurden. In der damaligen Studie "Zonensignalisation in Wohngebieten (Tempo 30)" [2], welche das IVT 1991 in Zusammenarbeit mit der bfu durchgeführt hatte, konnte ein maximaler Rückgang der $V_{50\%}$ bzw. $V_{85\%}$ nach Einführung von Tempo 30 um rund 5 km/h beobachtet werden.

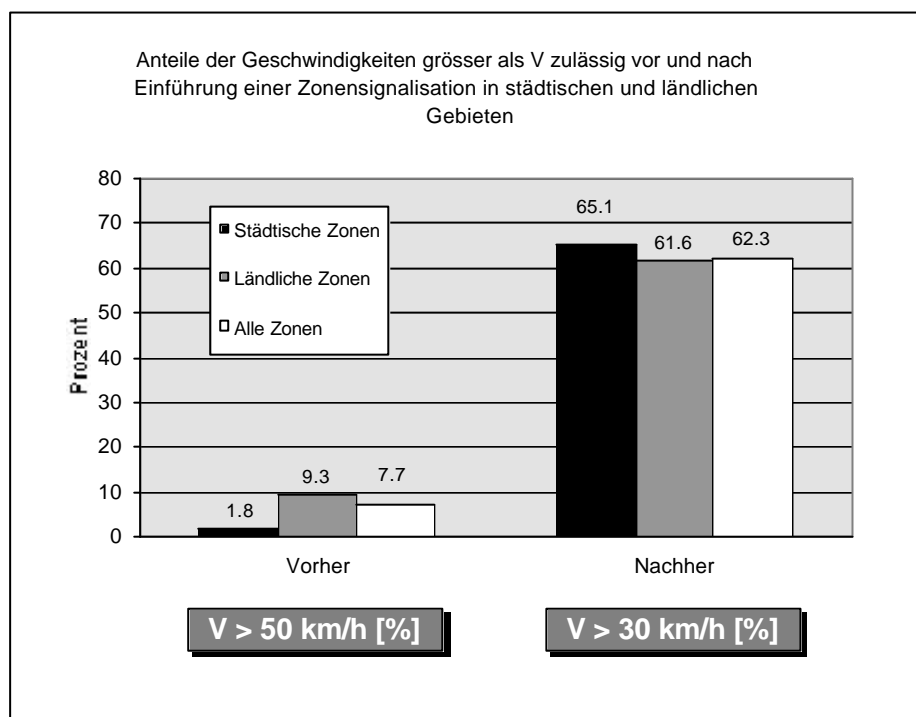
Abb. 5: Beurteilungsmassstab für Geschwindigkeitsverteilungen gemäss Pilotprojekt Tempo 30 der Stadt Bern (IVT/bfu 1991)



	V 85% (km/h)			V Mittel (km/h)		
	Vorher	Nachher	Veränderung	Vorher	Nachher	Veränderung
Geschwindigkeitsniveau (vorher)	45	35	30	38	28	23
Schwankungsbreite	39 - 50	33 - 38	28 - 32	33 - 43	25 - 32	19 - 24
Erwarteter Rückgang nach Einführung von Tempo 30 (Signalisation)	- 5	- 2.5	- 1	- 5	- 2.5	- 1.5

Betrachtet man die Anteile derjenigen Fahrzeuge, die schneller als die erlaubte Höchstgeschwindigkeit fahren, so fällt folgendes auf: Vor Einführung von Tempo 30 waren in städtischen Gebieten bei Tempo 50 kaum Geschwindigkeitsüberschreitungen festzustellen, in ländlichen Gebieten lag der Anteil der Fahrzeuge, die schneller fahren als die generelle Höchstgeschwindigkeit, bei knapp 10%. Nach Einführung von Tempo 30 betrug der Anteil der Geschwindigkeiten grösser als V zulässig sowohl in städtischen wie auch in ländlichen Gebieten mehr als 60%.

Abb. 5: Anteile der Geschwindigkeiten grösser als V zulässig (Vorher/Nachher)



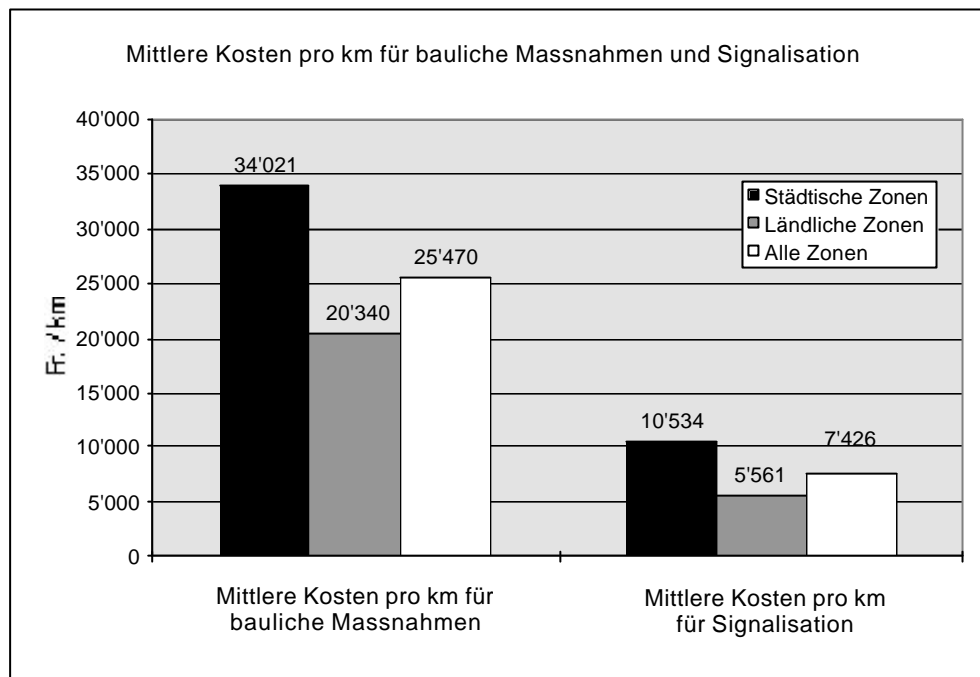
3.3.3 Kosten für die Errichtung von Tempo 30 Zonen

Die nachfolgenden Aussagen zu den Kosten beziehen sich nur auf die Ausführungskosten. Verfahrens- und Planungskosten wurden nicht berücksichtigt. 9 der 11 städtischen Zonen enthielten Angaben zu den Kosten, bei den ländlichen Gebieten waren Kostenangaben zu 15 Zonen vorhanden.

Im Mittel belaufen sich die Ausführungskosten für die Einrichtung einer Zonensignalisation mit begleitenden baulichen Massnahmen auf rund Fr. 33'000.- pro Kilometer interner Netzlänge. Die Aufwendungen in ländlichen Zonen von im Durchschnitt knapp Fr. 26'000 lagen

im Vergleich zu städtischen Gebieten mit rund Fr. 45'000 gut 40% tiefer. Die Ausführungskosten für Zonen ohne bauliche Massnahmen (nur Signalisation und Markierung) liegen bei rund Fr. 6'500.- pro Kilometer.

Abb. 5: Mittlere Kosten pro Kilometer für bauliche Massnahmen bzw. Signalisation



Betrachtet man die Kosten getrennt nach Aufwendungen für bauliche Massnahmen bzw. Aufwendungen für Signalisation und Markierung, können folgende Aussagen angestellt werden. Die Einrichtung von Zonensignalisationen in städtischen Quartieren ergab im Vergleich zu den ländlichen Gebieten Mehraufwendungen für bauliche Massnahmen von über 60%. Für Signalisations- und Markierungsarbeiten betragen die Mehraufwendungen gegenüber ländlichen Zonen rund 50%.

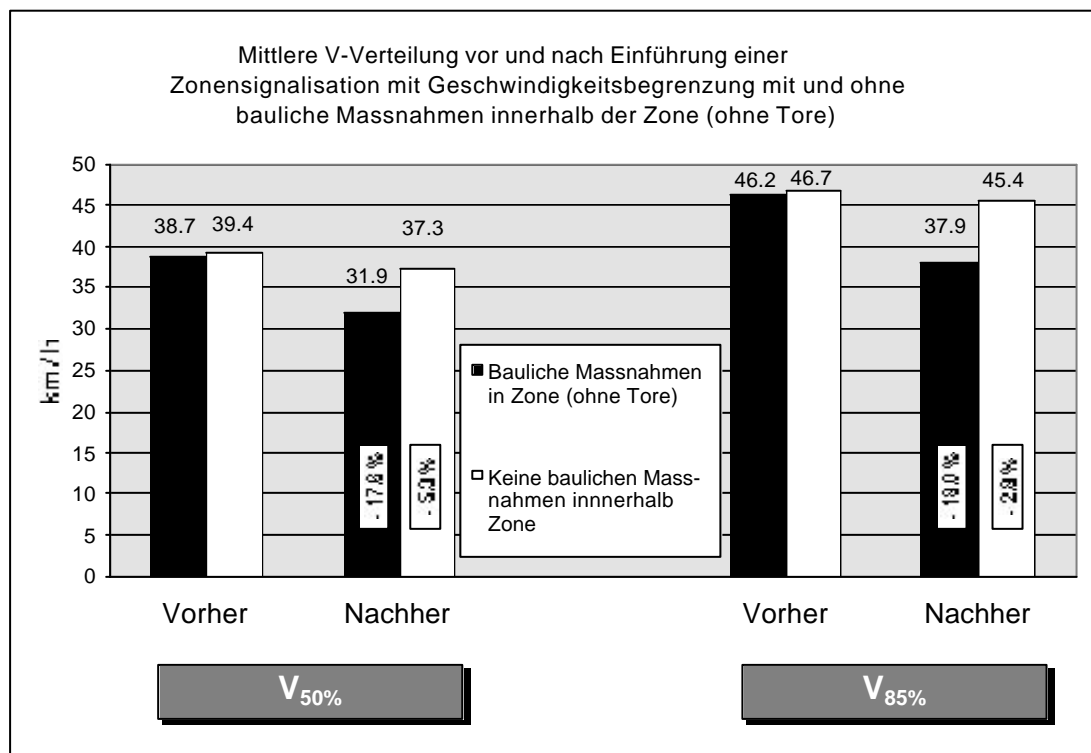
Das Verhältnis der Kosten von Signalisationsmassnahmen zu den baulichen Massnahmen liegt in städtischen Zonen in etwa bei 1 zu 3, in ländlichen Gebieten ist das Verhältnis mit 1 zu 4 leicht tiefer.

3.3.4 Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeitsverhalten und baulichen Massnahmen

Im folgenden wird versucht, die Zusammenhänge zwischen dem Geschwindigkeitsverhalten und den angeordneten Massnahmen innerhalb der Zone darzustellen. Aufgrund der sehr kleinen Stichprobe konnte jedoch nur unterschieden werden zwischen Zonen ohne bauliche Massnahmen und solchen mit baulichen Massnahmen, ohne Berücksichtigung der angeordneten Massnahmen in den Zufahrten zur Zone. D.h., dass Zonen, die nur im Zufahrtsbereich in die Zone mit baulichen Massnahmen versehen wurden, in dieser Auswertung als Zonen ohne bauliche Massnahmen betrachtet wurden.

Bei der $V_{50\%}$ konnte in Zonen mit baulichen Massnahmen eine deutliche Reduktion von rund 7 km/h (17%) auf knapp 32 km/h festgestellt werden. Im Gegensatz dazu verzeichneten Zonen ohne bauliche Massnahmen nur einen Rückgang bei $V_{50\%}$ um rund 2 km/h (5%). Bei den höheren Geschwindigkeiten ($V_{85\%}$) reduzierte sich die mittlere Geschwindigkeit in Zonen mit baulichen Massnahmen von 46.2 km/h auf 37.9 km/h um 18%. Praktisch unverändert blieb die $V_{85\%}$ in Zonen ohne bauliche Massnahmen.

Abb. 6: Geschwindigkeiten vorher/nachher in Abhängigkeit der angeordneten Massnahmen



Dieses Ergebnis zeigt deutlich die starke Wirkung von einzelnen, wenigen baulichen Massnahmen auf das gesamte Geschwindigkeitsniveau. Es bestätigt auch, dass wenige Massnahmen am richtigen Ort deutliche Veränderungen des Geschwindigkeitsniveaus im ganzen Quartier bewirken. Es wird demgegenüber auch klar, dass lediglich mit Markierung und Signalisation praktisch keine Senkung des Geschwindigkeitsniveaus erreicht werden kann, obwohl Tempo 30 signalisiert ist. Dies führt zu Unsicherheiten bei den Fussgängern und Velofahrern sowie Anwohnern, die sich damit in einer falschen Sicherheit wiegen.

3.4 Erkenntnisse aus der Detailuntersuchung

Die detaillierten Auswertungen der ausgewählten Tempo 30 - Zonen zeigten sowohl in städtischen als vor allem auch in ländlichen Gebieten rückläufige Unfallzahlen. Der Rückgang über alle Zonen gesamthaft mit rund 15% im Vorher/Nachher-Vergleich ist beträchtlich. Auch die Unfallschwere hat deutlich abgenommen. In städtischen Gebieten verringerte sich die Zahl der Verunfallten um rund 15%, in ländlichen Gebieten gar um 45%. Pro Zone mit einer durchschnittlichen Grösse von 0.2 km² mit im Durchschnitt etwa 6 Unfällen und 2 verletzten Personen innerhalb von 3 Jahren kann mit einem Rückgang von rund 1 Unfall und 0,5 Verletzten im gleichen Zeitraum gerechnet werden.

Beide Abnahmen sind die Folge des deutlich tieferen Geschwindigkeitsniveaus nach Einführung der Zonensignalisation Tempo 30. Der Rückgang der 85%- und der 50%-Geschwindigkeit betrug durchschnittlich rund 5 km/h. Damit hat sich selbstverständlich der Einhaltungsgrad der signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h stark verschlechtert.

Auch die Zahl der Velo- und Mofaunfälle hat sich mit der Einführung von Tempo 30 günstig entwickelt. In ausnahmslos allen Zonen konnten beim Regime Tempo 30 weniger Unfälle in dieser Kategorie registriert werden.

Die Untersuchungen zur Veränderung der Verkehrsmengen durch Einrichtung von Tempo 30 Zonen führten zu keinem schlüssigen Ergebnis. Es waren sowohl deutliche Abnahmen, aber auch grosse Zunahmen bei den Stichprobenmessungen festzustellen. Der Vorher/ Nachher-Vergleich über alle ausgewählten Gebiete zeigt einen leichten Trend zur Abnahme der Verkehrsmengen nach Einführung von Tempo 30. Die angestrebte "Verdrängung von gebietsfremdem Verkehr" durch ein grösseres Durchfahrhindernis konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Die Analyse der Zusammenhänge zwischen den Veränderungen im Geschwindigkeitsverhalten und den angeordneten baulichen und verkehrstechnischen Massnahmen zur Verkehrsberuhigung zeigten sehr ausgeprägt die günstige Wirkung der baulichen Massnahmen. Im Durchschnitt wurden in Zonen mit verschiedensten baulichen Verkehrsberuhigungsmassnahmen wie horizontale und vertikale Versätze (Aufpflasterungen), Mittelinseln und Einengungen ein Rückgang der mittleren ($V_{50\%}$) und höheren ($V_{85\%}$) Geschwindigkeiten von 5 bis 6 km/h erreicht. Demgegenüber reduzierte sich der Geschwindigkeitspegel in Zonen ohne bauliche Verkehrsberuhigungsmassnahmen praktisch nicht oder nur sehr geringfügig. Die Detailanalysen zeigten zudem, dass mit horizontalen Versätzen (oft mehrfach hintereinander angeordnet) eine starke Reduktion des Geschwindigkeitspegels erreicht wird. Vor allem in städtischen Tempo 30 - Zonen werden häufig bei den Einfahrten in diesen Zonen vertikale Versätze, vielfach kombiniert mit Verengungen, angeordnet. Diese zeigen ebenfalls eine gute dämpfende Wirkung auf das Geschwindigkeitsniveau. Wie aus der Zahl der in den Tempo 30 - Zonen realisierten Massnahmen hervorgeht, braucht es für eine Geschwindigkeitsreduktion nur wenige, aber an den richtigen Orten angeordnete, bauliche Massnahmen.

Die Aufwendungen für reine Signalisationsmassnahmen belaufen sich auf durchschnittlich rund Fr. 6'500.- pro Kilometer Strassennetz (internes Netz). In Zonen mit angeordneten baulichen Massnahmen sind Aufwendungen (inkl. Signalisationsmassnahmen) von rund Fr. 33'000.- pro Kilometer Strassennetz zu erwarten.

Aus diesen Erkenntnissen wird offensichtlich, dass der Aufwand für die Errichtung zweckmässiger Tempo 30 - Zonen relativ gering ist. Wird er nämlich ins Verhältnis zu den durch die Massnahmen reduzierten Unfallkosten gesetzt, ist der Wirkungsgrad enorm. Im Durchschnitt ereignet sich pro Zone in 3 Jahren 1 Unfall weniger und es verunfallen im gleichen Zeitraum 0.5 Personen weniger. Bei mittleren Kostenansätzen für einen Unfall von Fr. 37'000.- (1998) und einem Verunfallten von Fr. 80'000.- (1998) werden bereits innerhalb von drei Jahren die Aufwendungen zur Einrichtung einer Tempo 30 - Zone durch das reduzierte Unfallgeschehen mehr als ausgeglichen.

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, welches grosses Potential zur Erhöhung der Verkehrssicherheit in Wohngebieten vorhanden ist, wenn man die immense Zahl möglicher Tempo 30 Zonen in der ganzen Schweiz in Betracht zieht.

4. Ausblick

Im Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) befindet sich momentan eine neue Verordnung zur Anordnung von Tempo 30- und Begegnungszonen in der Vernehmlassung. Dazu soll anstelle der Weisung eine noch zu erarbeitende Ausführungsbestimmung erlassen werden. Die neue Verordnung soll verbunden mit einer Anpassung der Strassensignalisationsverordnung, voraussichtlich anfangs 2002 in Kraft treten. Die wesentlichen Änderungen sehen eine Beschleunigung des Verfahrensablaufs zur Einrichtung solcher Verkehrsanordnungen für ganze Ortsgebiete vor. Die Aufhebung von Markierungen und Signalisation in Gebieten mit Zonensignalisation ist auch in Zukunft vorgesehen, kann aber in Ausnahmefällen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beibehalten werden. Die neu eingeführte Begegnungszone nach dem Vorbild der Flanierzone Burgdorf soll vor allem in Gewerbe- und Ladengebieten zur Anwendung kommen. In diesen Zonen wird Tempo 20 und Fussgängervortritt gelten.

Eine generelle Einführung von Tempo 30 innerorts, wie sie die VCS-Initiative „Strassen für alle“ aus Verkehrssicherheits- und Umweltschutzgründen fordert, die am 4. März 2001 zur Volksabstimmung gelangt, kann aus mehreren Gründen nicht begrüsst werden. Es ist zwar unbestritten, dass tiefere Geschwindigkeiten die Verkehrsunfälle reduzieren und das gesamte Fahrverhalten beruhigen (homogenerer Verkehrsfluss), aber dies lässt sich nur erreichen, wenn die Tempomassnahme auch eingehalten wird. Ohne flankierende bauliche oder technische Verkehrsberuhigungsmassnahmen an ausgewählten Orten kann die effektiv gefahrene Geschwindigkeit nicht massgeblich gesenkt werden. Eine flächendeckende Einführung von Tempo 30 innerorts nimmt zu wenig Rücksicht auf das heterogene Erscheinungsbild und den Ausbaugrad des Strassennetzes. Gerade auf Hauptverkehrsstrassen könnte Tempo 30 kontraproduktiv auf die Verkehrssicherheit wirken, ganz zu Schweigen von Leistungsfähigkeitsproblemen, sowohl beim Individualverkehr wie auch beim öffentlichen Verkehr. Fussgänger und Zweiradfahrer wiegen sich in falscher Sicherheit. Die angestrebte Homogenisierung des Verkehrsflusses wäre ebenfalls fraglich. Wenige Fahrzeuglenker halten sich an die Limite, während sie von der Mehrheit der Verkehrsteilnehmer missachtet und als nicht sinnvoll eingestuft würde.

Für die Zukunft empfiehlt sich eine rasche Einführung von Zonen Tempo 30 Zonen für die *Gesamtheit der Wohngebiete mit siedlungsorientierten Strassen*, unterstützt durch wenige am richtigen Ort eingesetzte bauliche und verkehrstechnische Massnahmen. Die sich in der Vernehmlassung befindliche Verordnung zeigt den Schritt in diese Richtung auf.

5. Referenzen

- [1] LINDENMANN HP., KOY Th.: „Beurteilung der Auswirkungen von Zonensignalisationen (Tempo 30) in Wohngebieten auf die Verkehrssicherheit“; IVT – ETH Zürich / FVS, März 2000
- [2] LINDENMANN HP., THOMA J.: „Zonensignalisation in Wohngebieten (Tempo 30) - Pilotstudie Stadt Bern“; IVT - ETH Zürich / bfu Bern; Dezember 1991
- [3] KANTON BASELSTADT Justiz- und Polizeidirektion: „Pilotprojekt Tempo 30, Schlussbericht und Wegleitung zur Einrichtung der Zonensignalisation Tempo 30“, Liestal, 1993
- [4] VEREINIGUNG SCHWEIZ. STRASSENFACHLEUTE (VSS): „Normen Verkehrsberuhigung SN 640 280 - SN 640 285“; Zürich
- [5] HUBER CH. A., SCARAMUZZA G.: „Massnahmen zur Verkehrsberuhigung“; Dokumentation bfu; bfu; Bern 1995