

# **Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr**

Heft

**73**

1989

**Erfahrungsbericht über  
Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen**

**Herausgegeben  
im Auftrag des Bundesministers für Verkehr  
von der Bundesanstalt für Straßenwesen**

In der Schriftenreihe **Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr** werden Ergebnisse aktueller Forschungsvorhaben veröffentlicht.

Es wird darauf hingewiesen, daß die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Falle die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Die Hefte der Schriftenreihe »Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr« können direkt beim Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Am Alten Hafen 115, 2850 Bremerhaven 1, bezogen werden.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Außer der Reihe »Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr« werden noch folgende Veröffentlichungsreihen herausgegeben, in denen über Forschungen aus dem Bereich des Bundesministers für Verkehr berichtet wird:

- Schriftenreihe
- Forschung Stadtverkehr
- Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik
- Straßenverkehrszählungen

# Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr

Heft

**73**

1989

## **Erfahrungsbericht über Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen**

von

Jürgen Behrendt

Rudolf Ernst

Gerd Hartkopf

Rüdiger Hotop

Wilhelm Kockelke

Sigrid Metz-Dörner

Ingo Pfafferott

Arbeitsgruppe „Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen“  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Herausgegeben

im Auftrag des Bundesministers für Verkehr von der  
Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung

Herausgeber:  
Bundesanstalt für Straßenwesen  
Bereich Unfallforschung  
Brüderstraße 53, 5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. (0 22 04) 4 30, Telex 8 878 483 bas d, Telefax (0 22 04) 4 38 33

Redaktion:  
Dipl.-Ing. Iris Schneidermann  
Fachgruppe »Wissenschaftliche Informationsarbeit«

Druck und Verlag:  
Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 101110  
Am Alten Hafen 113-115  
2850 Bremerhaven 1  
Tel. (04 71) 4 60 93-95

ISSN 0170-6624  
ISBN 3-88314-891-1

# Inhaltsverzeichnis

<b>Die Untersuchungen im Überblick</b> . . . . .	4	5.2.2 Erhebungsverfahren und Beschreibung der Betriebe. . . . .	37
<b>Schlußfolgerungen und Empfehlungen</b> . . . . .	8	5.2.3 Befragungsergebnisse . . . . .	37
<b>1 Ausgangslage und Ziele der Untersuchungen</b> . . . . .	8	5.3 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei Pkw-Fahrern (bundesweite Befragung) . . . . .	38
<b>2 Untersuchungsansatz</b> . . . . .	9	5.3.1 Ziel und Inhalt der Befragung . . . . .	38
2.1 Grundsätzliches. . . . .	9	5.3.2 Erhebungsverfahren und Befragungsstichprobe . . . . .	38
2.2 Tempo 30-Zonen in Hamburg . . . . .	9	5.3.3 Befragungsergebnisse . . . . .	38
2.3 Tempo 40/60 in Baden-Württemberg. . . . .	10	5.4 Zusammenfassung Abschnitt 5 . . . . .	39
2.4 Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg . . . . .	10	<b>6 Sonstige Untersuchungen und Erfahrungen</b> . . . . .	39
2.5 Analysen . . . . .	11	6.1 Unfalluntersuchungen zu Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg . . . . .	39
2.6 Sonstige Untersuchungen . . . . .	11	6.1.1 Methodik, Untersuchungsumfang . . . . .	39
<b>3 Untersuchungen zu Tempo 30-Zonen in Hamburg</b> . . . . .	12	6.1.2 Ergebnisse . . . . .	40
3.1 Verkehrstechnische Untersuchungen. . . . .	12	6.2 Untersuchung zu einer Tempo 30-Zone in Darmstadt . . . . .	42
3.1.1 Untersuchungskonzept . . . . .	12	6.2.1 Verkehrstechnische Untersuchungen. . . . .	43
3.1.2 Untersuchungsumfang . . . . .	12	6.2.2 Unfalluntersuchungen . . . . .	43
3.1.3 Untersuchungsergebnisse . . . . .	14	6.2.3 Akzeptanzuntersuchungen. . . . .	44
3.2 Unfalluntersuchungen . . . . .	17	6.3 Weitere Untersuchungen. . . . .	44
3.2.1 Methodik . . . . .	17	6.3.1 Art der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen und Auswahl der Zonen . . . . .	44
3.2.2 Untersuchungsumfang . . . . .	18	6.3.2 Struktur der Zonen . . . . .	45
3.2.3 Ergebnisse . . . . .	19	6.3.3 Gestaltung der Zonen und begleitende Maßnahmen. . . . .	45
3.3 Zusammenfassung Abschnitt 3 . . . . .	23	6.3.4 Durchgeführte Begleituntersuchungen . . . . .	45
<b>4 Untersuchungen zum Tempo 40/60-Versuch in Baden-Württemberg</b> . . . . .	24	6.3.5 Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen. . . . .	45
4.1 Untersuchungsumfang . . . . .	24	6.3.6 Unfalluntersuchungen . . . . .	46
4.2 Verkehrstechnische Untersuchungen. . . . .	24	<b>7 Sonderaspekte</b> . . . . .	46
4.2.1 Methodik . . . . .	24	7.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV). . . . .	46
4.2.2 Ergebnisse zur Zonengeschwindigkeit 40 km/h . . . . .	25	7.1.1 Ziel und Inhalt der Untersuchung . . . . .	46
4.2.3 Ergebnisse zu Tempo 60 auf den Verkehrsstraßen. . . . .	26	7.1.2 Betriebsbefragung . . . . .	46
4.2.4 Sonderaspekte im Geschwindigkeitsverhalten . . . . .	27	7.1.3 Fahrgast- und Fahrerbefragung . . . . .	47
4.2.5 Parksituation . . . . .	27	7.1.4 Fahrdatenerfassung und -auswertung . . . . .	48
4.3 Unfalluntersuchungen . . . . .	28	7.1.5 Unfallanalysen . . . . .	48
4.3.1 Methodik . . . . .	28	7.1.6 Zusammenfassung Abschnitt 7.1 . . . . .	49
4.3.2 Datenbasis, Unfallentwicklung allgemein . . . . .	28	7.2 Auswirkungen auf Lärm und Abgas . . . . .	50
4.3.3 Wirksamkeit der Maßnahme Tempo 40/60 . . . . .	29	7.2.1 Hintergrund. . . . .	50
4.3.4 Wirksamkeit der Maßnahme unterschieden nach den Komponenten Tempo 40-Zonen und Tempo 60-Verkehrsstraßen . . . . .	29	7.2.2 Untersuchungsmethodik. . . . .	50
4.3.5 Einfluß der Straßenklasse auf das Unfallgeschehen auf den Verkehrsstraßen . . . . .	31	7.2.3 Ergebnisse . . . . .	51
4.3.6 Einfluß von städtebaulichen und verkehrlichen Gegebenheiten . . . . .	31	<b>8 Überlegungen zur Umsetzung einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung</b> . . . . .	53
4.4 Zusammenfassung Abschnitt 4 . . . . .	32	8.1 Höhe der zulässigen Geschwindigkeit . . . . .	53
<b>5 Akzeptanzbefragung zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung</b> . . . . .	33	8.2 Eignung von Gebieten . . . . .	54
5.1 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei den Anwohnern . . . . .	33	8.3 Verkehrsregelnde Maßnahmen . . . . .	55
5.1.1 Ziel und Inhalt der Befragungen . . . . .	33	8.4 Bauliche Maßnahmen . . . . .	55
5.1.2 Erhebungsverfahren und Befragungsstichprobe . . . . .	33	8.5 Linienbusse. . . . .	56
5.1.3 Befragungsergebnisse . . . . .	34	<b>9 Literatur</b> . . . . .	57
5.2 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei Betrieben . . . . .	37	<b>10 Anlage</b> . . . . .	59
5.2.1 Ziel und Inhalt der Befragungen . . . . .	37		

## Die Untersuchungen im Überblick

### Anlaß und Ziel der Untersuchungen

Im Jahre 1983 wurde in Hamburg ein Konzept zur Verlangsamung des Verkehrs in Wohngebieten erarbeitet, das die Einrichtung von Tempo 30-Zonen außerhalb eines vorher festgelegten „Vorbehaltsnetzes“ von Verkehrsstraßen vorsah.

Im Jahre 1985 hat das Land Baden-Württemberg einen Versuch Tempo 40/60 initiiert. Im Rahmen dieses Versuchs sollten ausgewählte Gebiete als Tempo 40-Zonen eingerichtet werden, gleichzeitig sollte auf geeigneten peripheren Verkehrsstraßen die zulässige Höchstgeschwindigkeit von vorher generell 50 km/h auf 60 km/h angehoben werden.

Zur wissenschaftlichen Begleitung des Hamburger Tempo 30-Konzeptes und des Versuchs Tempo 40/60 in Baden-Württemberg hat die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) einen Untersuchungsplan<sup>1</sup> aufgestellt. Die Untersuchungen, die von mehreren Forschungsstellen im Auftrag der BASt durchgeführt wurden, waren vornehmlich auf folgende Gesichtspunkte gerichtet:

- Veränderung der gefahrenen Geschwindigkeit und Beachtung der jeweiligen Geschwindigkeitsbeschränkung
- Veränderung von Unfallhäufigkeit und -schwere
- Einstellung der Bevölkerung (Anlieger, Kraftfahrer) und betroffener Betriebe zur Zonenregelung

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden im vorliegenden Bericht zusammengefaßt. Darüber hinaus wurden Untersuchungen zu Unfallentwicklungen in einigen Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg und in Darmstadt sowie Erfahrungen von 25 weiteren Gemeinden für den Bericht ausgewertet. Ebenso wurden veröffentlichte Ergebnisse aus anderen Untersuchungen zu Zonengeschwindigkeiten einbezogen. Berichtet wird ferner über Einflüsse der Zonengeschwindigkeit auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sowie auf Lärm und Abgas.

### Untersuchungsansatz (Untersuchungs- und Vergleichsgebiete)

Die Untersuchungen zum Hamburger Tempo 30-Konzept und zum Tempo 40/60-Versuch in Baden-Württemberg wurden als Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe angelegt. Dies gilt gleichermaßen für die Untersuchungen zum Geschwindigkeitsverhalten, zum Unfallgeschehen und zur Akzeptanz bei der Bevölkerung. Dabei bildet der Termin der Zonen-Einrichtung in den Untersuchungsgebieten die Zäsur zwischen Vorher- und Nachher-Zeitraum auch für die jeweiligen Vergleichsgebiete; Veränderungen in den Vergleichsgebieten vom Vorher- zum Nachher-Zeitraum wurden als Hinweis darauf verstanden, was in den Untersuchungsgebieten ohne Einrichtung der Tempo 30-Regelung zu erwarten gewesen wäre. Unterschiede zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Entwicklung wurden als Wirkung der Zonen-Geschwindigkeitsregelung interpretiert.

Für die Unfalluntersuchungen in Hamburg wurden diejenigen Tempo 30-Zonen herangezogen, die im Jahre 1984 eingerichtet wurden (insgesamt 200 Zonen). Für diese Zonen galten die letzten 2 Jahre vor Einführung der Tempo 30-Regelung als Vorher-Zeitraum, die folgenden 2 Jahre als Nachher-Zeitraum. Zum Vergleich wurden 98 Gebiete herangezogen, für die die Tempo 30-Regelung erst ab 1986 realisiert wurde. Für diese Gebiete wurden Vorher-Nachher-Zeiträume festgelegt, die zeitlich parallel zu den Vorher- und Nachher-Zeiträumen der Untersuchungsgebiete lagen. Außerdem wurde sichergestellt, daß Untersuchungs- und Vergleichsgebiete hinsichtlich ihrer städtebaulichen Struktur insgesamt vergleichbar waren. Geschwindigkeits- und Akzeptanzuntersuchungen fanden unter anderem in zehn Untersuchungs- und drei Vergleichsgebieten statt.

In die Unfalluntersuchungen zu Tempo 40/60 in Baden-Württemberg wurden je 18 Untersuchungs- und Vergleichsgebiete einbezogen. Jedem Untersuchungsgebiet wurde ein städtebaulich ähnliches Vergleichsgebiet zugeordnet. Untersuchungs- und Vergleichsgebiete wurden in den Unfallauswertungen – wie in Hamburg – in Gruppen gleichen städtebaulichen Typs zusammengefaßt. In jeweils zehn dieser Gebiete wurden Geschwindigkeits- und Akzeptanzuntersuchungen durchgeführt.

Bei der Bewertung und Interpretation von Unterschieden, die zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgebieten im Vorher/Nachher-Vergleich auftraten, wurden die Ergebnisse von Signifikanztests (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %) herangezogen.

### Geschwindigkeiten in Tempo 30-Zonen

In den Hamburger Untersuchungsgebieten betrug der Rückgang der mittleren Geschwindigkeiten der unbeeinflußt fahrenden Pkw je nach städtebaulichem Gebietstyp zwischen 1,7 km/h und 5,9 km/h; im Mittel aller Zonen ergab sich ein Rückgang um 3,3 km/h von 41,5 km/h auf 38,2 km/h. In den Vergleichsgebieten haben sich die mittleren Geschwindigkeiten dagegen nur um 0,1 km/h ermäßigt. Die hohen Geschwindigkeiten gingen stärker zurück: So waren bei den 85 %-Geschwindigkeiten<sup>1</sup> je nach Gebietstyp Rückgänge zwischen 1,7 km/h und 7,3 km/h zu verzeichnen; über alle Untersuchungsgebiete zusammengefaßt haben sich die 85 %-Geschwindigkeiten um 4,6 km/h von 51,9 km/h auf 47,3 km/h verringert. In den Vergleichsgebieten sind diese Geschwindigkeiten um 0,6 km/h gesunken.

Im allgemeinen fielen die Geschwindigkeitsrückgänge um so höher aus, je höher das Ausgangsniveau in der Vorher-situation war.

In einzelnen Gebieten, in denen bereits vor 1984 Tempo 30 eingeführt worden war, ergab sich im Untersuchungszeitraum noch ein (weiterer) Rückgang bei den mittleren Geschwindigkeiten um 1,9 km/h, bei den 85 %-Geschwindigkeiten um 3,0 km/h. Dies könnte durch einen längerfristigen Stabilisierungs- oder Gewöhnungsprozeß begründet sein.

<sup>1</sup> Vgl. Projekt Nr. 8533 des Forschungsprogramms 1985/86 des Bereichs Unfallforschung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Mai 1985.

<sup>1</sup> Die 85 %-Geschwindigkeit ( $V_{85}$ ) ist jene Geschwindigkeit, die von 85 % der gemessenen Fahrzeuge unterschritten oder erreicht, von 15 % überschritten wird; sie kennzeichnet das Verhalten der besonders schnell fahrenden Kraftfahrer.

An Schulen waren die Geschwindigkeitsrückgänge stärker als sonst im betreffenden Gebiet. Bei Nacht waren die Geschwindigkeitsrückgänge generell kleiner als am Tag. Dies könnte ein Hinweis auf die Bereitschaft der Kraftfahrer sein, sich in ihrem Geschwindigkeitsverhalten an die situativen Bedingungen anzupassen.

Bei der Verfolgung der Geschwindigkeiten längs der Strecke zeigte sich, daß die Geschwindigkeitsrückgänge zwischen den Knoten größer sind als in den Knotenbereichen. Das gilt für Knoten, die vorher wie nachher Rechtsvor-Links-Regelung aufwiesen. Dieses Phänomen kann als Verstärkung des Geschwindigkeitsverhaltens gewertet werden.

Zu beachten ist, daß die Überschreitungsquote der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Einrichtung von Tempo 30-Zonen deutlich anstieg. Während vorher 19% aller Pkw die zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h überschritten, betrug die Quote derer, die nachher Tempo 30 überschritten, 87%. In drei ergänzend untersuchten Zonen, in denen Tempo 30 bereits seit mehr als zwei Jahren galt, lag diese Quote etwas niedriger (79%).

In den untersuchten Verkehrsstraßen (Vorbehaltsnetz) blieben die Geschwindigkeiten weitgehend unverändert. Einflüsse aus der Lage dieser Straßen zu den angrenzenden Tempo 30-Zonen oder Abhängigkeiten von der Verkehrsbelastung waren nicht festzustellen.

Ergänzende Untersuchungen in Braunschweig (vier einzelne Tempo 30-Zonen als Kontrollgebiete) ergaben geringere Geschwindigkeitsrückgänge als dies bei der in breitem Ausmaß vorgenommenen Einrichtung von Tempo 30-Zonen in Hamburg zu beobachten war. Im Mittel aller vier Braunschweiger Gebiete betrugen die Rückgänge bei den mittleren Geschwindigkeiten 2,0 km/h.

Auch andere veröffentlichte Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Gemeinden deuten auf Geschwindigkeitsrückgänge im oben skizzierten Ausmaß hin. So zeigten Messungen in Zonen ohne bauliche Maßnahmen, daß die dort beobachteten Geschwindigkeitsrückgänge in der Größenordnung der Braunschweiger Kontrollgebiete lagen. In Zonen mit baulichen Maßnahmen fielen die Geschwindigkeitsrückgänge deutlich höher aus. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Meßstellen oft im unmittelbaren Einflußbereich der Maßnahme lagen.

### **Geschwindigkeiten im Tempo 40/60-Versuch**

In den Tempo 40-Zonen Baden-Württembergs sanken die Durchschnittsgeschwindigkeiten im Mittel um 1,4 km/h von 42,6 km/h auf 41,2 km/h; gleichzeitig stiegen in den Vergleichsgebieten die mittleren Geschwindigkeiten um 0,7 km/h von 43,2 km/h auf 43,9 km/h an. Die 85%-Geschwindigkeiten verringerten sich im Mittel aller Tempo 40-Zonen um 3 km/h von 52 km/h auf 49 km/h. Die Überschreitungshäufigkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stieg von vorher 19% bei Tempo 50 (gleiche Quote wie vorher in den Hamburger Untersuchungsgebieten) auf nachher 52% bei Tempo 40 an.

Gebietstypische und straßenraumspezifische Einflüsse der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung auf die gefahrenen Geschwindigkeiten waren in den Tempo 40-Zonen nicht erkennbar. Bei Dunkelheit waren auch hier geringere Geschwindigkeitsrückgänge zu beobachten als am Tag.

Auf den Verkehrsstraßen, die nachher eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h aufwiesen, stiegen die mittleren Geschwindigkeiten um 1,6 km/h von 54,3 km/h auf 55,9 km/h. Die 85%-Geschwindigkeiten stiegen um 1 km/h von 66 km/h auf 67 km/h. Der Anstieg der Geschwindigkeiten konzentrierte sich auf anbaufreie Strecken in Ortsrandlage.

Auf den Verkehrsstraßen, auf denen Tempo 50 beibehalten wurde, waren – unabhängig davon, ob sie am Rande von Tempo 40-Zonen oder Vergleichsgebieten lagen – keine Veränderungen der mittleren Geschwindigkeiten zu verzeichnen.

### **Unfallentwicklung in Tempo 30-Zonen (Hamburg)**

Ausgewertet wurden 4190 Unfälle, davon 1850 Unfälle mit Personenschaden. Die Unfälle mit leichtem Sachschaden (Bagatellunfälle) wurden nicht ausgewertet.

In den untersuchten Tempo 30-Zonen ist die Anzahl der Unfälle insgesamt gegenüber dem Vorher-Zeitraum um 29% von 1737 auf 1223 zurückgegangen, in den Vergleichsgebieten um 19% von 675 auf 546. Ein erheblicher Teil des Rückgangs hängt damit zusammen, daß im Vorher-Zeitraum im Jahre 1982 Unfälle mit Sachschaden von DM 1000,- bis DM 3000,- bei einem Beteiligten eingeschlossen sind; derartige Unfälle werden seit dem 1. Januar 1983 nicht mehr als „schwerer Sachschadensunfall“ sondern als Bagatellunfall gewertet. Für Tempo 30-Zonen läßt sich ein der Maßnahme zurechenbarer Rückgang der Anzahl der Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden von 13% ermitteln.<sup>1</sup>

Die Unfälle mit Personenschaden sind in den untersuchten Tempo 30-Zonen um 17% zurückgegangen von 697 auf 578, in den Vergleichsgebieten um 8% von 299 auf 276; hieraus läßt sich ein der Maßnahme zurechenbarer Rückgang der Anzahl der Unfälle mit Personenschaden von 10% ermitteln.<sup>2</sup>

Was die Unfallschwere betrifft, deuten die Zahlen in Hamburg auf einen positiven Effekt von Tempo 30 hin. In den untersuchten Tempo 30-Zonen ging die Anzahl der Getöteten und Schwerverletzten um 31% von 159 auf 109 zurück, in den Vergleichsgebieten um 19% von 69 auf 56; hieraus ergibt sich ein der Maßnahme zurechenbarer Rückgang von 16%.<sup>2</sup>

Günstig scheint sich Tempo 30 auf die Minderung von Fußgängerunfällen ausgewirkt zu haben, außer in Zonen, die städtebaulich als „Randlage mit überwiegender Einfamilienhausbebauung“ zu klassifizieren waren. Radfahrerunfälle wiesen unabhängig von der städtebaulichen Zuordnung des Gebiets einen leicht rückläufigen Trend auf. Die der Maßnahme zurechenbaren Rückgänge betrugen bei Fußgängern 17%, bei Radfahrern 5%.<sup>2</sup>

Positive Wirkungen auf das Unfallgeschehen konnten insbesondere in Untersuchungsgebieten, die dem städtebaulichen Typ „Randlage mit verdichteter Bebauung“ zuzuordnen waren, beobachtet werden. Auf den Straßen dieser Gebiete waren auch relativ häufiger ergänzende Maßnahmen

<sup>1</sup> Statistisch signifikant, Irrtumswahrscheinlichkeit 5%.

<sup>2</sup> Statistisch nicht signifikant.

men vorgenommen worden, zum Beispiel veränderte Fahrbahnmarkierungen oder Fahrbahneinengungen. In den Gebieten in Randlage mit überwiegender Einfamilienhausbebauung deuteten sich demgegenüber bei den Unfällen mit Personenschaden geringe, bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden keine positiven Wirkungen an. Auch in den kernstadtnahen Gebieten war die Wirkung deutlich geringer als in den Gebieten in Randlage mit verdichteter Bebauung.

Negative Auswirkungen der Rechts-vor-Links-Regelung wurden nicht festgestellt. Bei den Unfällen im Längsverkehr ergaben sich leichte Zunahmen.

Für stichprobenhaft untersuchte Verkehrsstraßen, die am Rande der Tempo 30-Zonen lagen, konnte kein Hinweis auf eine negative Auswirkung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung gefunden werden.

Insgesamt erscheint die Gesamtbilanz des Tempo 30-Konzeptes in Hamburg positiv: Die Zahl aller Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden unterschied sich in den Untersuchungsgebieten statistisch signifikant von der Entwicklung der Vergleichsgebiete; auch bei speziellen Vergleichen, bei denen die statistischen Verfahren keine Signifikanzen ergaben, wiesen die meisten Unterschiede in die gleiche positive Richtung.

### Unfallentwicklung im Tempo 40/60-Versuch

Beim Tempo 40/60-Versuch in Baden-Württemberg wurden einschließlich der Bagatellunfälle 4 597 Unfälle ausgewertet. Ohne Bagatellunfälle waren es 1 573 Unfälle, davon 839 Unfälle mit Personenschaden.

Betrachtet man das Unfallgeschehen in den Tempo 40-Zonen gemeinsam mit den Unfällen auf den peripheren Straßen, die teilweise auch nachher mit Tempo 50, teilweise aber mit Tempo 60 betrieben wurden, zeigt sich insgesamt eine gleichbleibende Zahl von Unfällen mit Personenschaden und schwerem Sachschaden in den Untersuchungsgebieten (vorher: 433, nachher: 431), in den Vergleichsgebieten (nebst peripherer Straßen) hingegen eine leicht ansteigende Anzahl (vorher: 346, nachher: 363).

Für Unfälle mit Personenschaden zeigte sich in Untersuchungs- und Vergleichsgebieten eine gleichartige Entwicklung (Untersuchungsgebiete: Rückgang von 235 auf 221, Vergleichsgebiete: Rückgang von 196 auf 187); damit konnte insgesamt keine der Maßnahme zurechenbare Wirkung von Tempo 40/60 festgestellt werden.

Allerdings unterscheiden sich die Richtungen der Auswirkungen, je nachdem, ob die Zonen selbst oder die peripheren Straßen betrachtet werden: Betrachtet man die Anzahlen der Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden getrennt für die drei skizzierten Straßengruppen, ergeben sich rechnerisch tendenziell positive Wirkungen für die Zonen und geringe positive Wirkungen für periphere Straßen, die auch nachher mit Tempo 50 geregelt waren. Für periphere Straßen, auf denen nachher die Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h angehoben war, ergaben sich hingegen signifikant nachteilige Auswirkungen. Insgesamt läßt sich daher der Versuch Tempo 40/60 in Baden-Württemberg nicht positiv bewerten. Insbesondere sollte im Zusammenhang mit weiteren Überlegungen

zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit auf Verkehrsstraßen nicht weiter verfolgt werden.

### Unfallentwicklung in Tempo 30-Zonen anderer Städte und Gemeinden

Die in Ergänzung zu den Tempo 40/60-Untersuchungen vorgenommene Betrachtung der Unfallentwicklung in einer Reihe von Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg zeigte insgesamt keine Veränderung der Unfallanzahlen. In bezug auf Unfälle mit Personenschaden bzw. hinsichtlich der Unfallschwere deutet das Ergebnis sogar eher in negative Richtung. Allerdings zeigt eine Differenzierung der untersuchten Tempo 30-Zonen nach dem Grad der zusätzlich ergriffenen Maßnahmen, daß negative Wirkungen vor allem dann auftraten, wenn nur die Tempo 30-Zeichen aufgestellt wurden. Wenn zusätzliche bauliche Maßnahmen (wie Fahrbahneinengungen und -verschwenkungen, Aufpflasterungen) ergriffen wurden, ergaben sich positive Wirkungen.

Andere veröffentlichte Berichte aus verschiedenen Städten und Gemeinden zur Zonengeschwindigkeit Tempo 30 sind, was das Unfallgeschehen angeht, untereinander wegen unterschiedlicher Erfassungstiefe und Abgrenzung i. a. nicht vergleichbar und auch nicht formal zusammenfaßbar. Allerdings wurden überwiegend sinkende Unfallanzahlen mitgeteilt und – im Vergleich zur Gesamtstadt – über positive Entwicklungen in den Tempo 30-Zonen berichtet. Dies gilt auch bezüglich der Schwere der Unfälle (Getötete und Schwerverletzte).

### Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung

In den Untersuchungsgebieten Hamburgs und Baden-Württembergs sind vor und nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung ca. 4 000 Anwohner und Gewerbetreibende befragt worden. Die Befragung war auf Erwartungen und Erfahrungen bezüglich der Geschwindigkeitsregelung gerichtet und sollte das Meinungsbild in der Bevölkerung wiedergeben. Zusätzlich wurden durch Repräsentativbefragungen die Einstellungen bundesdeutscher Kraftfahrer zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung ermittelt. Diese Befragungen, an denen jeweils ca. 1 000 Personen teilnahmen, fanden 1985 und 1988 statt.

Wie der Vorher/Nachher-Vergleich der Anwohnerbefragung erkennen läßt, war die Erwartungshaltung vor Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung sowohl in Tempo 30- wie in Tempo 40-Zonen hoch. Die Anwohner rechneten mit erheblichen Verbesserungen der Verkehrssicherheit, auch mit einer Verbesserung der Wohnbedingungen. Anwohner der Peripheriestraßen befürchteten dagegen eine Verschlechterung der Verkehrssicherheit und der Wohnqualität, soweit es ihre Straßen betraf.

Erwartungen und Befürchtungen schwächten sich nach Einführung der Geschwindigkeitsregelung ab. Bei den Bewohnern der Tempo 30- und Tempo 40-Zonen machte sich eine allgemeine Ernüchterung breit; die Anwohner von Peripheriestraßen beurteilten die Maßnahme nun deutlich

weniger negativ als vorher. Im Nachhinein wurden der Maßnahme – wenn überhaupt – von beiden Befragten-Gruppen nur schwache Wirkungen zugeschrieben.

Dem Ernüchterungseffekt entspricht es, wenn die Mehrzahl der Anwohner die Meinung äußerte, persönlich keinen Gewinn aus der Maßnahme gezogen zu haben. Wenn die Maßnahme dennoch hohe Zustimmung bei den Anwohnern erfuhr, dann wohl deswegen, weil sie den Befragten offenbar auch keine Nachteile brachte, gleichwohl aber als sinnvolle Maßnahme für andere Verkehrsteilnehmer angesehen wurde, insbesondere für Kinder, Fußgänger und Radfahrer.

Auf ihre Fahrgeschwindigkeit angesprochen, ließen die meisten Kraftfahrer die Bereitschaft erkennen, in geschwindigkeitsbeschränkten Zonen langsamer zu fahren. Kraftfahrern aus Tempo 40-Zonen fiel die Einhaltung der Geschwindigkeitsregelung naturgemäß leichter als Fahrern aus Tempo 30-Zonen. Unter Berücksichtigung des „Freiraums“, den sich Kraftfahrer auf dem Gebiet der Geschwindigkeitswahl gewohnheitsmäßig zubilligen, lassen die Aussagen zur Fahrgeschwindigkeit die Annahme zu, daß die Bereitschaft zur Geschwindigkeitsreduzierung nicht nur Lippenbekenntnis ist, sondern im Verhalten und in der Selbstwahrnehmung der Fahrer eine Entsprechung findet. Flankierende Maßnahmen (Öffentlichkeitsarbeit, bauliche Unterstützung, polizeiliche Überwachung) dürften vor diesem motivationalen Hintergrund wirkungsvoll sein. Sie wurden von den Befragten vielfach gewünscht.

Nach Meinung der Befragten aus gebietsansässigen Betrieben – zumeist Geschäftsführer von Kleinbetrieben – bringt eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung keine besonderen Nachteile für den betriebsbezogenen Verkehr mit sich, wohl aber gewisse Vorteile für die Verkehrssicherheit allgemein. Wenn überhaupt Vorbehalte gegenüber Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen geäußert werden, dann eher in Tempo 30-Zonen, vermutlich in Abhängigkeit von baulichen Eingriffen in den Straßenraum.

Der Anteil der Pkw-Fahrer in der Bundesrepublik, der der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung zustimmt, ist von der versuchsweisen Einführung der Maßnahme im Frühjahr 1985 bis zum Frühjahr 1988 von 49 auf 64% angestiegen.

### **Buslinien in Tempo 30-Zonen**

Eine Befragung aller im Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) organisierten Nahverkehrsbetriebe ergab, daß im Sommer 1987 bereits in fast jedem zweiten Betriebsbereich Tempo 30-Zonen eingerichtet waren. Die Zahl von 435 Tempo 30-Zonen mit Buslinien in den Zonen dürfte sich inzwischen deutlich erhöht haben. Die Nahverkehrsbetriebe beurteilen die Führung von Buslinien durch geschwindigkeitsbeschränkte Zonen überwiegend negativ. Als Nachteil werden vor allem Fahrzeitverlängerungen genannt. Betriebliche Auswirkungen werden für jede fünfte Zone berichtet.

Fahrdatenerhebungen für zehn Buslinien, die durch Zonen führen, zeigten, daß die tatsächlich auftretenden Fahrzeitverluste jedoch geringer sind, als von den Betrieben befürchtet. Sie waren auch geringer, als sie sich über einen Vergleich auf der Basis konstanter Geschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h ableiten lassen. Die Fahrzeiten der

Busse werden vor allem durch andere Parameter beeinflusst, wie Fahrgastaufkommen an den Haltestellen, Verkehrsdichte, Störungen durch ein- und ausparkende Fahrzeuge usw. Die auftretenden Fahrzeitverluste durch Tempo 30 sind im wesentlichen abhängig von der Länge, Anzahl und Gestaltung der Zonen. Wie und ob sich diese Verluste betrieblich auswirken, d. h. ob der Einsatz zusätzlicher Busse notwendig wird und damit verbunden höhere Kosten entstehen, ist unter anderem abhängig von den Fahrzeitpuffern im Fahrplan und damit in vielen Fällen von der Gesamtlänge einer Linie.

Fahrgäste bemerken die Einrichtung der Tempo 30-Zonen, sie sehen aber überwiegend weder Komfort, Pünktlichkeit noch Schnelligkeit durch die Zonen negativ beeinflusst. Ein Verkehrsmittelwechsel von Fahrgästen zum Pkw ist nach Einrichtung von Tempo 30-Zonen kaum zu erwarten.

Busfahrer sehen durch die Einrichtung der Zonen zwar Vorteile für die Verkehrssicherheit, glauben jedoch überwiegend, daß sich die Zonen negativ auf den Fahrtverlauf und als zusätzlicher „Stolperstein“ auswirken würden.

Die Zahl der Unfälle mit Beteiligung von Fahrzeugen des öffentlichen Nahverkehrs in den untersuchten Zonen ist so gering, daß sich keine verallgemeinerbaren Aussagen ableiten lassen.

### **Lärm und Abgase in Tempo 30-Zonen**

Zur Abschätzung der Wirkung von Tempo 30 auf die Lärm- und Abgasbelastung wurden hilfsweise Ergebnisse von Untersuchungen aus den drei Gemeinden Buxtehude, Dortmund und Ludwigsburg herangezogen, da aus den von der BASt untersuchten Gebieten in Hamburg und Baden-Württemberg keine Lärm- und Abgasmessungen vorliegen. Umfangreiche Analysen wurden in Buxtehude durchgeführt, wo der Einsatz zusätzlicher baulicher Maßnahmen allerdings besonders intensiv und die Auswirkung auf das Fahrverhalten besonders stark war.

Der maximale Vorbeifahrtpegel als Maßzahl für die Schallemission verminderte sich im Mittel für freifahrende Pkw um 3 dB(A), wenn sich neben einer deutlichen Absenkung der Geschwindigkeit auch stetige und niedertourige Fahrweisen einstellten (Buxtehude). Bei geringeren Auswirkungen auf das Fahrerverhalten (Dortmund) waren mäßiger Absenkungen des maximalen Vorbeifahrtpegels zu beobachten. Der Mittelungspegel als Maßzahl für die Schallimmission verringerte sich bei den Untersuchungen in Buxtehude – bereinigt um den Einfluß z. T. beträchtlicher Verkehrsverlagerungen – durchschnittlich um 2 bis 3 dB(A), im Einzelfall um bis zu 4 dB(A). Ein solcher Rückgang wurde auch an einer Meßstelle in Ludwigsburg beobachtet.

Auswirkungen auf die Schadstoffemission wurden für stetig verlaufende Meßfahrten aus dem Versuch in Buxtehude durch Nachfahren auf dem Rollenprüfstand ermittelt. Für NO<sub>x</sub> ergaben sich Abminderungen von ca. 30%, für CO von ca. 20% und für HC von etwa 10%. Wenngleich die ausgewählten Meßfahrten für Tempo 30-Zonen nicht repräsentativ waren, läßt sich daraus ableiten, daß voraussichtlich keine Verschlechterung der Schadstoffsituation eintritt und daß Tempo 30 Verbesserungspotentiale bietet, wenn auf niedrigem Geschwindigkeitsniveau stetig gefahren wird.

## Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Die Einrichtung von Zonen mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h führt in geeigneten Gebieten, insbesondere in Verbindung mit begleitenden Maßnahmen, zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Wohnumfeldsituation. Negative Auswirkungen auf das übrige Straßennetz sind nicht zu befürchten. Wo sich eine stetige Fahrweise auf niedrigem Geschwindigkeitsniveau einstellt, besteht zudem ein Potential, die Lärm- und Abgasbelastung zu senken. Die Bevölkerung steht der Einrichtung von Tempo 30-Zonen mehrheitlich zustimmend gegenüber.

Aufgrund dieser positiven Gesamtbilanz wird vorgeschlagen, die zeitlich befristete Zonen-Geschwindigkeits-Verordnung in eine dauernde Regelung zu überführen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit in den hier betrachteten Zonen sollte einheitlich 30 km/h betragen.

Es ist erforderlich, die Einrichtung von Tempo 30-Zonen an Voraussetzungen zu binden, die in eine künftige Regelung – so weit wie möglich in den Verordnungstext selbst – aufgenommen werden sollten:

Die Tempo 30-Zonen müssen klar abgegrenzt sein, damit die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung hinreichend beachtet wird und sich ein Zonenbewußtsein einstellen kann. Die Zonen dürfen nicht zu groß gewählt werden, damit Kraftfahrer das Fahren mit niedriger Geschwindigkeit akzeptieren und die Fußwege zu den am Rande der Zone verlaufenden Bus- und Straßenbahnlinien nicht zu lang werden. Straßen mit dominierender Verbindungsfunktion oder stärkerer Verkehrsbelastung sowie im allgemeinen auch längere Straßenabschnitte mit Bus- oder Straßenbahnlinien sollen nicht in Tempo 30-Zonen einbezogen werden. Die Straßen innerhalb der Zone sowie die Kreuzungen und Einmündungen müssen eine einheitliche Charakteristik aufweisen.

In den Zonen soll einheitlich eine Vorfahrtregelung „Rechts-vor-Links“ gelten. Andere verkehrsregelnde Elemente, wie Lichtzeichenanlagen oder Fahrbahnlangsmarkierungen, sind bei der Tempo 30-Regelung prinzipiell entbehrlich. Auch Verkehrsschilder können innerhalb der Zonen weitgehend entfallen. Der ruhende Verkehr soll örtlich in Übereinstimmung mit der Tempo 30-Regelung geordnet werden. Wird es ausnahmsweise notwendig, eine Buslinie in einer Zone zu führen, so muß in der Regel vom Rechts-vor-Links-Prinzip durch vorfahrtregelnde Beschilderung (Zeichen 301 StVO) abgewichen werden.

Bei Straßen, die ein langsames Fahren von ihrer Charakteristik her nicht nahelegen, wird es erforderlich sein, Tempo 30 durch geeignete bauliche Maßnahmen zu verdeutlichen. Die dafür gewählten Einrichtungen sollen mit dem Straßenbild verträglich sein und soweit wie möglich eine stetige Fahrweise zulassen. Der Gestaltung der Eingangsbereiche der Zonen kommt besondere Bedeutung zu.

Bei der Entwicklung eines Konzepts für die Einrichtung von Tempo 30-Zonen ist ein Vorgehen in mehreren Schritten sinnvoll. Als erster Schritt erscheint unverzichtbar, rechtzeitig ein Straßennetz festzulegen, das langfristig nicht in die Zonen-Regelung einbezogen werden soll. Dann sollte festgelegt werden, welche Gebiete sich ohne größere zusätzliche Maßnahmen als Tempo 30-Zonen eig-

nen. Für diese Gebiete empfiehlt es sich, die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung möglichst gleichzeitig anzuordnen. Dadurch wird ein Impuls gesetzt, der den Gewöhnungsprozeß einleiten soll. Große Bedeutung kommt dabei der vorbereitenden und begleitenden Öffentlichkeitsarbeit zu. Polizeiliche Überwachungsmaßnahmen haben eine unterstützende Funktion. Beim weiteren Vorgehen ist unter Berücksichtigung der erzielbaren Sicherheitsgewinne und Verbesserungen des Wohnumfeldes und der für die erforderlichen Maßnahmen entstehenden Kosten eine Prioritätenreihung für die Einrichtung von Tempo 30-Zonen vorzunehmen.

Die Einführung einer generellen Tempo 30-Regelung für alle Straßen außerhalb der Verkehrsstraßen, wie sie der Deutsche Städtetag zur Diskussion gestellt hat, erscheint nicht angezeigt. In vielen Straßen liegen die Voraussetzungen dafür nicht vor. Die Akzeptanz bei den Kraftfahrern wäre zu gering, und es wäre zu befürchten, daß damit die Beachtung von Tempo 30 insgesamt in Frage gestellt wird.

## 1 Ausgangslage und Ziele der Untersuchungen

Anfang 1983 wurde in Hamburg ein Konzept zur Verlangsamung des Verkehrs in Wohngebieten erarbeitet. Zunächst wurden die Verkehrsstraßen mit übergeordneter Bedeutung im Interesse des Wirtschaftsverkehrs, des stadtteilverbindenden Durchgangsverkehrs und des öffentlichen Nahverkehrs – rund 1500 km Vorfahrtstraßen und damit ca. 40% des Gesamtstraßennetzes von 3 900 km Länge – als „Vorbehaltsnetz“ festgelegt. Abseits dieser Straßen konnte für die Wohngebiete zur Verkehrsberuhigung und Verlangsamung eine 30 km/h-Beschilderung eingerichtet werden. Die Festlegung erfolgte durch die Bezirke unter Beteiligung der kommunalen politischen Gremien. Die Beschilderung wurde durch die Straßenverkehrsbehörde angeordnet, wobei anfangs Zeichen 274 StVO mit dem Zusatz „Zone“ verwandt wurde [17].

Nachdem der Rat der europäischen Verkehrsminister im Oktober 1983 seine Zustimmung zur Aufnahme eines Zonengültigkeitssystems für Geschwindigkeitsbeschränkungen in die nationale Gesetzgebung gegeben hatte, wurde am 1. März 1985 in der Bundesrepublik Deutschland versuchsweise die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung eingeführt (Verordnung über die versuchsweise Einführung einer Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung [Zonengeschwindigkeits-Verordnung] vom 19. Februar 1985 – vgl. Anhang).

Frühere Untersuchungen hatten gezeigt, daß isoliert auf bestimmten Streckenabschnitten angeordnete Geschwindigkeitsbeschränkungen auf ein Maß unterhalb der generellen Innerorts-Höchstgeschwindigkeit Tempo 50 ohne intensive Überwachung im allgemeinen nicht hinreichend beachtet werden (vgl. z.B. [18]). Das Konzept der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung geht dagegen davon aus, daß dies anders sein könnte, wenn in breitem Maße in dafür geeigneten Gebieten das niedrigere Limit vorgeschrieben wird. Bauliche Maßnahmen zur Verdeutlichung der Regelung werden nicht vorausgesetzt; sie können allerdings

je nach Situation dort nachgeholt werden, wo die Beschilderung allein keine hinreichende Minderung der gefährlichen Geschwindigkeiten bewirkt.

Etwa zur gleichen Zeit wie in der Bundesrepublik Deutschland wurde auch in den Niederlanden (zum 1. Januar 1984) die Möglichkeit geschaffen, durch ein Zonen-Verkehrszeichen im Innerortsbereich Tempo 30 vorzuschreiben. Allerdings setzt – anders als in der Bundesrepublik Deutschland – die Anordnung von Tempo 30 dort voraus, daß vorher durch bauliche und verkehrsregelnde Maßnahmen die Straßen soweit umgestaltet wurden, daß schon ohne Tempo 30-Beschilderung der überwiegende Teil der Kraftfahrer 30 km/h nicht überschreitet; die Beschilderung bestätigt und bekräftigt somit nur das ohnedies schon erreichte Verhalten.

Im Rahmen der seinerzeitigen Diskussion um angemessene Geschwindigkeiten in Wohngebieten äußerte der Arbeitskreis großstädtischer Verkehrsbehörden die Auffassung, dem Ziel einer Verminderung der Unfallzahlen und -schwere käme eine andere Regelung näher; er schlug damals vor [19]:

- Die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerorts sollte allgemein auf 40 km/h festgesetzt werden.
- Unabhängig davon sollten für bestimmte Straßen durch Verkehrszeichen abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten gelten, und zwar
  - für gut ausgebaute und mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattete (also nicht kurzerhand für alle heutigen) Vorfahrtsstraßen, die mit Zeichen 306 StVO ausgeschildert sind, 60 km/h,
  - für verkehrsberuhigte Bereiche (Zeichen 325 StVO) 20 km/h und
  - für Straßen, in denen diese Geschwindigkeitsgrenzen ausnahmsweise nicht angemessen sind, die entsprechend niedrigeren oder höheren Grenzen durch Zeichen 274 StVO.
- Diese Geschwindigkeitsgrenzen sollten auch unter günstigsten Voraussetzungen nicht überschritten werden dürfen. Toleranzen bei der Überwachung und Ahndung seien daher auf die unumgängliche Geräte-Meßfehlergrenze von derzeit 3 km/h zu reduzieren. Das Verwarngeld sollte mindestens DM 20,- betragen.

Ausgehend von diesem Vorschlag hat das Land Baden-Württemberg den Versuch Tempo 40/60 initiiert. Dieser Versuch sah vor, in einer Reihe von Modellgebieten Tempo 40-Zonen einzurichten und auf angrenzenden Verkehrsstraßen die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h anzuheben. Wieweit ein solches Modell die ursprüngliche Intention des generellen Tempo 40/60-Vorschlags widerspiegelt, muß offenbleiben; hinzuweisen ist vor allem auch auf die hiermit verbundene Forderung nach Änderung der Sanktionsbedingungen. Auch der Verkehrsgerichtstag 1985 in Goslar hat empfohlen, die bisherige Praxis, Geschwindigkeitsüberschreitungen von nicht mehr als 5 km/h als unbedeutende Ordnungswidrigkeiten nicht zu ahnden, aufzugeben.

Zur wissenschaftlichen Begleitung des Hamburger Tempo 30-Zonen-Konzepts und des Baden-Württemberger Tempo 40/60-Versuchs hat die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) 1984/85 in Abstimmung mit dem Bundesminister für Verkehr (BMV) ein Untersuchungskonzept aufgestellt.

In den Untersuchungen sollte insbesondere ermittelt werden,

- ob durch die zonenweise Einführung von Geschwindigkeitsbeschränkungen eine deutliche Minderung der gefährlichen Geschwindigkeiten erreicht und in welchem Maße die Regelung beachtet wird,
- in welchem Maße damit eine Senkung der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere verbunden ist und
- wie sich die Bevölkerung und die in den Zonen liegenden Betriebe zu der Regelung insgesamt stellen und ob sich diese Einstellungen mit Einführung der Zonen verändern.

Um die Ableitung von Empfehlungen auf einer breiteren Basis abstützen zu können, wurden im Auftrag der BASt neben den ursprünglichen zwei Untersuchungsbereichen – Tempo 30 in Hamburg und Tempo 40/60 in Baden-Württemberg – ergänzende Erhebungen zu weiteren Tempo 30-Zonen durchgeführt. Zudem wurde im Auftrag des BMV der Gesichtspunkt „Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)“ untersucht.

Die versuchsweise eingeführte Zonen-Geschwindigkeitsverordnung tritt am 31. Dezember 1989 außer Kraft. Es muß daher noch im Jahre 1989 entschieden werden, ob nach diesem Datum eine Folgeverordnung gelten soll und welchen Inhalt diese Regelung gegebenenfalls hat. Der vorliegende Bericht soll hierzu als Entscheidungshilfe dienen.

## 2 Untersuchungsansatz

### 2.1 Grundsätzliches

Grundsätzlich ist es erforderlich, bei Untersuchungen zur Wirksamkeit einer Verkehrssicherheitsmaßnahme, bei der der Zustand „vor“ Einführung der Maßnahme mit dem Zustand „nachher“ verglichen wird, zu kontrollieren, welcher Teil der Veränderung durch die Maßnahme bedingt ist und welcher Teil auf andere Einflüsse zurückzuführen ist. Dazu werden im allgemeinen zusätzliche Untersuchungseinheiten, in denen die Maßnahme nicht eingesetzt wird, als Kontrollgruppe verwendet und hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung der gleichen Größen wie in der Untersuchungsgruppe untersucht (Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe(n) als „quasi-experimentelles“ Untersuchungsdesign). Die einzelnen Gebiete der Kontrollgruppe werden im vorliegenden Bericht als „Vergleichsgebiete“ bezeichnet.

Da zu vermuten war, daß die Anordnung einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung je nach Charakter der Zone und der Intensität der mit der Einrichtung der Zone verknüpften sonstigen Maßnahmen zu unterschiedlichen Wirkungen führt, wurde eine Unterscheidung nach dem städtebaulichen Charakter der betrachteten Zonen getroffen. Außerdem wurde bei einigen Fragestellungen die Intensität der Maßnahmen als Einflußgröße betrachtet.

### 2.2 Tempo 30-Zonen in Hamburg

In Hamburg war, als die BASt die wissenschaftliche Begleitung übernehmen konnte, bereits in über 200 Gebieten

„Tempo 30“ eingerichtet worden und beabsichtigt, in nahezu allen geeigneten Gebieten relativ kurzfristig ebenfalls „Tempo 30“ einzuführen. Es war daher erforderlich, in einigen der BASt und der Stadt Hamburg geeignet erscheinenden Gebieten die Einrichtung von „Tempo 30“ solange zurückzustellen, bis die für einen systematischen Vorher-/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe erforderlichen Vorher-Messungen und -befragungen abgeschlossen waren.

Für die verkehrstechnischen und sozial-wissenschaftlichen Erhebungen wurden schließlich folgende Gebiete vorgesehen:

- Untersuchungsgebiete: Festgelegt wurden im Winter 1984/85 zehn Gebiete zum Teil unterschiedlichen städtebaulichen Typs. Hier waren im Winter 1984/85 noch keine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen angeordnet; die Gebiete waren jedoch hierfür geeignet. Es wurde vorgesehen, in diesen zehn Gebieten nach Durchführung der Vorher-Erhebungen die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung anzuordnen und gleichzeitig Halteverbote usw. sowie ausgeschilderte Vorfahrtregelungen (d. h. andere als Rechts vor Links innerhalb der Zonen aufzuheben.
- Vergleichsgebiete: Festgelegt wurden drei Gebiete, die wie die Untersuchungsgebiete prinzipiell als Zone geeignet gewesen wären, in denen jedoch nicht vor Durchführung der Nachher-Messungen (zeitlich parallel zu den Nachher-Messungen in den Untersuchungsgebieten) Veränderungen erfolgen sollten.
- Sondergebiete: Festgelegt wurden drei Gebiete, die schon bereits zu Untersuchungsbeginn (Sommer 1985) mindestens ein Jahr Tempo 30-Zonen waren, um Langfrist-Wirkungen abschätzen zu können.

Ergänzend wurden noch einzelne Tempo 30-Zonen in Braunschweig betrachtet.

Für die Unfallanalyse ergab sich die Schwierigkeit, daß wegen der in den einzelnen Zonen jeweils sehr geringen Unfallanzahl eine größere Anzahl von Zonen zusammen betrachtet werden mußte, um eine für statistische Auswertungen ausreichende Stichprobe untersuchen zu können. Da aber über einen längeren Zeitraum zu unterschiedlichen Zeitpunkten Tempo 30 eingerichtet wurde, wurden in den Unfallvergleich als Untersuchungsgebiete jene Tempo 30-Zonen einbezogen, die schon relativ früh eingerichtet worden waren, während als Vergleichsgebiete jene Gebiete gewählt wurden, in denen erst sehr spät Tempo 30 eingerichtet wurde.

Als Untersuchungsgebiete für die Unfallanalyse wurden deshalb alle 200 im Jahre 1984 eingerichteten Tempo 30-Zonen definiert. Im ersten Quartal 1984 wurden hiervon 43% Zonen eingerichtet, im 2. Quartal: 31%, im 3. Quartal: 14% und im 4. Quartal: 12%. Die Festlegung der Vergleichsgebiete hatte mehrere Bedingungen zu erfüllen: einmal sollten es Gebiete sein, die im Hamburger Konzept üblicherweise als Tempo 30-Zonen ausgewiesen wurden, zum anderen mußte hierfür ein zweijähriger Nachher-Zeitraum ohne Tempo 30 vorliegen. Wenn man die Jahre 1985 und 1986 als Nachher-Zeitraum festgelegt hätte, hätten sich nicht mehr genügend für Kontrollzwecke geeignete Gebiete gefunden, da bereits 1985 eine Reihe von Tempo 30-Zonen eingerichtet wurden und 1986 über 100 weitere Tempo 30-Zonen hinzukamen. Daher wurden aus den 1986 eingerichteten Zonen 98 Gebiete als Vergleichsge-

biete ausgewählt, die unter Berücksichtigung des Termins der Zonen-Einrichtung im Jahre 1986 parallel zu den Einrichtungsterminen der Untersuchungsgebiete noch zweijährige Nachher-Zeiträume zuließen und zudem die Gruppen unterschiedlicher städtebaulicher Charakteristik widerspiegelten.

Auf diese Weise konnte – nach einer Vorher-Phase, in der es in Hamburg noch kaum Tempo 30-Zonen gab – für einen Nachher-Zeitraum von wenigstens zwei Jahren das Unfallgeschehen der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe verglichen werden. Die Auswahl der Gebiete, in denen Tempo 30 eingerichtet wurde und der Zeitpunkt der Einrichtung waren somit weitgehend vorgegeben; das Untersuchungsprogramm mußte an diesen Vorgaben ausgerichtet werden.

### 2.3 Tempo 40/60 in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg war zwar zu Untersuchungsbeginn noch keine Einrichtung von Tempo 40/60-Zonen erfolgt; die Zahl der infrage kommenden Gebiete war allerdings so gering, daß auch hier eine Auswahl, die strengen methodischen Grundsätzen entsprach, nicht möglich war. Es wurde vielmehr versucht, acht umfassend zu untersuchende Gebiete (Untersuchungsgebiete) festzulegen und diesen Gebieten zuzuordnen, die strukturell vergleichbar waren und unverändert bleiben sollten (Vergleichsgebiete). In diesen Gebieten wurden verkehrstechnische und sozial-wissenschaftliche Erhebungen durchgeführt. Zudem wurden für diese Gebiete die Unfälle erhoben.

Neben den acht vertieft betrachteten Untersuchungsgebieten wurden in Baden-Württemberg noch zehn weitere Tempo 40-Zonen mit Tempo 60 auf zugeordneten Verkehrsstraßen eingerichtet; diese Gebiete waren zwar nicht Gegenstand verkehrstechnischer und sozialwissenschaftlicher Messungen, sie wurden aber zusammen mit den acht anderen Untersuchungsgebieten in die Unfallbetrachtung einbezogen. Auch den nur für eine Unfallauswertung vorgesehenen Untersuchungsgebieten waren jeweils Vergleichsgebiete zugeordnet, so daß sich insgesamt 18 Untersuchungs- und 18 Vergleichsgebiete ergaben. Allerdings waren darunter zwei Vergleichsgebiete zu finden, die weder im Vorher- noch im Nachher-Zeitraum einen Unfall aufwiesen. Als Vorher-Zeitraum wurden jeweils 2 Jahre vor und als Nachher-Zeitraum 2 Jahre nach Aufstellung der Verkehrszeichen (Zonenbeschilderung und Tempo 60 auf Verkehrsstraßen) gewählt. Diese Untersuchungszeiträume galten auch für das jeweils zugeordnete Vergleichsgebiet.

Bei den Unfallbetrachtungen waren für die Untersuchungsgebiete Unfälle innerhalb der Tempo 40-Zone, Unfälle auf zugeordneten Tempo 60-Verkehrsstraßen sowie Unfälle auf zugeordneten Verkehrsstraßen mit unveränderter Geschwindigkeitsregelung zu unterscheiden und dementsprechend für die Vergleichsgebiete Unfälle innerhalb des Gebiets und Unfälle auf zugeordneten Verkehrsstraßen.

### 2.4 Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg

Wie in anderen Bundesländern sind auch in Baden-Württemberg in einer Vielzahl von Gemeinden Tempo 30-Zonen eingerichtet worden. Hiervon wurden in Abstimmung mit

dem Innenministerium des Landes Baden-Württemberg 24 Zonen, die im Jahre 1985 eingerichtet worden waren, für Unfallbetrachtungen ausgewählt. Als Vergleichsgebiete hierzu wurden die gleichen Gebiete verwendet wie bei den Tempo 40/60-Auswertungen, also vermindert um die zwei Vergleichsgebiete mit vorher wie nachher Null Unfällen, 16 Vergleichsgebiete. Hier wurden die Jahre 1983 und 1984 als Vorher- und die Jahre 1986 und 1987 als Nachher-Zeitraum betrachtet.

## 2.5 Analysen

Wie schon eingangs erläutert, hat der Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe zum Ziel, die Maßnahmewirkung von den ohnedies zu erwartenden Veränderungen zu trennen. Die in den Vergleichsgebieten festgestellten Veränderungen zwischen vorher und nachher dienen dabei als Anhalt für die „ohnedies zu erwartenden Veränderungen“. Nur jener Teil der in den Untersuchungsgebieten festzustellenden Veränderungen, der über die „ohnedies zu erwartenden Veränderungen“ hinausgeht, wird als Maßnahmewirkung interpretiert.

Was die Geschwindigkeiten betrifft, wurden in Untersuchungs- und Vergleichsgebieten zumeist unterschiedliche Entwicklungen beobachtet. Wenn die Geschwindigkeiten im Vergleichsgebiet beispielsweise um 1,2 km/h angestiegen und im Untersuchungsgebiet um 2,3 km/h zurückgegangen sind, wurde der gesamte Unterschied (3,5 km/h) als durch die Maßnahme bewirkt interpretiert.

Anders war die Analyse bezüglich des Unfallgeschehens. Faßt man die Unfallanzahlen (zum Beispiel alle schweren Unfälle, alle Unfälle mit Personenschaden, Getötete und Schwerverletzte, verunglückte Fußgänger usw.) in vier Gruppen (Vierfeldertafel) zusammen, nämlich nach Vorher- und Nachher-Zeitraum sowie nach Untersuchungs- und Vergleichsgebieten, kann der Einfluß der zwischen Vorher- und Nachher-Zeitraum in der Untersuchungsgruppe wirksam gewordenen Maßnahme auf die betreffende Unfallanzahl bestimmt werden, wie folgendes Beispiel zeigt:

	Vorher-Zeitraum	Nachher-Zeitraum
Untersuchungsgruppe	50	40
Vergleichsgruppe	100	120

Aus dem Vergleich vorher/nachher für die Vergleichsgruppe ergibt sich, daß im Nachher-Zeitraum um 20 % mehr Unfälle erwartet werden können als im Vorher-Zeitraum (120 : 100); aus dem Vergleich Untersuchungs-/Vergleichsgruppe für den Vorher-Zeitraum wird deutlich, daß in der Untersuchungsgruppe nur halb soviel Unfälle zu erwarten sind wie in der Vergleichsgruppe (50 : 100). Demnach wären im Nachher-Zeitraum in der Untersuchungsgruppe 60 Unfälle (50 : 100 x 120) zu erwarten gewesen. Beobachtet wurden hingegen nur 40, also nur zwei Drittel der erwarteten Anzahl. Der Wert von zwei Drittel (0,667) wird als Maßnahmefaktor oder Wirksamkeitsindex bezeichnet. Er besagt, daß als Wirkung der Maßnahme sich eine Verringerung der Unfallanzahl auf zwei Drittel ergab.

Allerdings sind alle vier Anzahlen, die die Grundlage dieser Betrachtung bilden, zufällige Realisierungen der Unfallprozesse und somit mit einer Streuung behaftet, d. h.

es hätten auch „zufällig“ etwas mehr oder etwas weniger Unfälle sein können. Dementsprechend stimmt auch der tatsächliche Wirksamkeitsindex mit dem oben rechnerisch geschätzten im allgemeinen nicht (ganz) überein. Immer dann, wenn die Veränderungen der Unfallanzahlen vom Vorher- zum Nachher-Zeitraum in Untersuchungs- und Vergleichsgruppe nicht den gleichen Prozentwert ergeben, läßt sich rechnerisch ein Wirksamkeitsindex errechnen. Es läßt sich aber ein „Konfidenzintervall“ für den Wirksamkeitsindex errechnen (d. h. Ober- und Untergrenze), innerhalb dessen der „wahre“ Wirksamkeitsindex mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit – im Bericht wurde hierfür eine Wahrscheinlichkeit von 95 % zugrundegelegt – liegt (zur mathematischen Ableitung vgl. [20]). Nur dann, wenn dieses Konfidenzintervall für den Wirksamkeitsfaktor den Wert Eins nicht einschließt, läßt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen, daß allein infolge Zufallsstreuung der zugrundeliegenden Unfallanzahlen eine Maßnahmewirkung vorgetäuscht wird; man spricht dann von einem „signifikanten“ Wirksamkeitsindex. Je näher der tatsächliche Wirksamkeitsindex bei Eins liegt und je kleiner die zugrundeliegenden Unfallanzahlen sind, um so eher schließt das Konfidenzintervall den Wert Eins ein; das aber bedeutet, daß sich mathematisch-statistisch dann nicht entscheiden läßt, ob dem errechneten Wert des Wirksamkeitsindex tatsächlich eine Maßnahmewirkung zugrundeliegt oder ob eine solche nur zufällig vorgetäuscht wird.

Im vorliegenden Bericht hatte man für die Vergleiche nicht nur Gesamtanzahlen, sondern auch Untergruppen (zum Beispiel nach dem städtebaulichen Charakter der Zonen) für Veränderungsmessungen verfügbar. Um diese zusätzlichen Informationen bei der Berechnung des Wirksamkeitsindex und der Ermittlung der Signifikanz berücksichtigen zu können, sind anspruchsvollere mathematische Methoden erforderlich (vgl. z. B. [21]), die allerdings heute als Programmpaket auch für die Berechnung auf PC erhältlich sind. Die in den Abschnitten 3 und 4 referierten Unfallanalysen sind mit Hilfe des Programmpakets GLIM (copyright Royal Statistical Society, London) durchgeführt worden. Die oben genannten Einschränkungen sind bei der Bewertung der in den Abschnitten 3 und 4 genannten (nicht signifikanten) Wirksamkeitsindizes zu bedenken.

Die Ergebnisse der Untersuchungen deuten darauf hin, daß in den Vergleichsgebieten sowohl in Hamburg als auch in Baden-Württemberg die Unfallentwicklung eher günstiger verlaufen ist als generell im betreffenden Land bzw. in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt. Unabhängig davon, ob dies auch von Einflüssen aus der Einrichtung von Tempo-Zonen in der Nachbarschaft, von generellen Einflüssen aus der Diskussion um Geschwindigkeiten in Wohngebieten oder sogar allein aus Zufallseinflüssen herrührt, läßt sich daher vermuten, daß im Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe gemessene positive Effekte im Mittel quantitativ eher unter- als überschätzt sind.

## 2.6 Sonstige Untersuchungen

In Darmstadt wurde in einem flächenmäßig ausgedehnten Gebiet eine Tempo 30-Zone eingerichtet, wobei im breiten Umfang bauliche Maßnahmen zur Unterstützung der Verkehrsregelung eingesetzt wurden. Auch über die Erfahrungen mit dieser Zone wird nachfolgend berichtet.

Ergänzend soll unter anderem eine Dokumentation von 25 Städten mit geschwindigkeitsbeschränkten Zonen einen Überblick über das Vorgehen bei der Einrichtung, über das Maßnahmenspektrum und die durchgeführten Untersuchungen vermitteln. Hier zeigte sich, daß parallele Untersuchungen in vergleichbaren Gebieten ohne Maßnahme als Kontrollgruppe in aller Regel nicht durchgeführt wurden.

Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkungen in Zonen mit öffentlichem Personennahverkehr werden oft als problematisch betrachtet. Daher wurden die Erfahrungen mit der Führung von Buslinien in Tempo 30-Zonen und die Wirkung der Zonen auf den Busbetrieb in einem Projekt im „Forschungsprogramm Stadtverkehr“ des BMV ermittelt und dokumentiert; im vorliegenden Bericht werden die wichtigsten Ergebnisse auch dieses Projekts dargestellt.

Referiert werden ferner Ergebnisse einiger Untersuchungen von anderer Seite, über die bereits Veröffentlichungen vorliegen.

### 3 Untersuchungen zu Tempo 30-Zonen in Hamburg

#### 3.1 Verkehrstechnische Untersuchungen [1,2]

##### 3.1.1 Untersuchungskonzept

Um den Einfluß der Hamburger Vorgehensweise bei der Einrichtung von Tempo 30-Zonen auf das Geschwindigkeits- und das Parkverhalten zu bestimmen, wurden 20 Gebiete in den Vorher/Nachher-Vergleich einbezogen. Es handelt sich im einzelnen um:

- 10 Untersuchungsgebiete: In diesen Gebieten waren zum Zeitpunkt der Vorher-Untersuchungen noch keine Tempo 30-Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen angeordnet, diese wurden im Anschluß an die Vorher-Messungen realisiert.
- 3 Vergleichsgebiete: In diesen Gebieten waren weder zum Zeitpunkt der Vorher-, noch zum Zeitpunkt der Nachher-Untersuchungen Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen angeordnet. (Die geringe Zahl erklärt sich dadurch, daß die Hamburger Verwaltung zum Zeitpunkt der Vorher-Untersuchungen nicht garantieren konnte, daß es in den untersuchten Gebieten mindestens für eine Zeitdauer von einem Jahr nicht zur Einrichtung einer Tempo 30-Zone kommen würde; aus diesem Grund liegt sogar eines der Vergleichsgebiete außerhalb von Hamburg).
- 3 Sondergebiete: In diesen Gebieten war die Zonen-Geschwindigkeitsregelung schon mindestens 1 Jahr vor den Vorher-Untersuchungen angeordnet worden. Die Regelung galt während der Nachher-Untersuchung unverändert. Durch Messungen in diesen Gebieten ließ sich die Maßnahmewirkung nach einem längeren Gewöhnungsprozeß beurteilen.
- 4 Kontrollgebiete: In diesen Gebieten wurden wie in den Untersuchungsgebieten nach Abschluß der Vorher-Untersuchungen Tempo 30-Zonen-Beschilderungen aufgestellt. Allerdings lagen diese Gebiete in einer anderen Gemeinde (Braunschweig). Der Vergleich der Unter-

suchungs- mit diesen Kontrollgebieten sollte Hinweise auf gemeindespezifische Besonderheiten Hamburgs erbringen.

In allen Untersuchungs- und Kontrollgebieten erfolgte die Einrichtung der Tempo 30 Zonen-Beschilderung kurz nach Abschluß der Vorher-Untersuchungen. Hierdurch war sichergestellt, daß den Nachher-Untersuchungen eine Eingewöhnungszeit von mindestens einem Jahr vorausging.

Durch eine vergleichende Betrachtung der Vorher/Nachher-Unterschiede in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten läßt sich nur dann ein Maßnahmeeffekt herausarbeiten, wenn die betrachteten Gebiete hinsichtlich ihrer städtebaulichen Umfeldbedingungen, ihrer straßenräumlichen Situation und hinsichtlich ihrer Nutzungsstrukturen vergleichbar sind. Eine Gebietstypisierung der untersuchten 20 Gebiete sollte vor Beginn der eigentlichen verkehrstechnischen Erhebungen Aufschluß geben, inwieweit diese Bedingung bei den ausgewählten Gebieten erfüllt ist. Wesentliche Bestimmungsgrößen waren dabei die Lage eines Gebietes in der Stadt und die Art der Bebauung.

Es wurden folgende Gebietstypen unterschieden:

- stadtkernnahes Altbaugelände (überwiegend mehrgeschossige Blockrandbebauung) mit überwiegender Wohnnutzung (Typ 1)
- stadtkernnahes Altbaugelände mit stärkerer tertiärer Nutzung (Typ 2)
- Wohngebiet in Stadtrandlage mit Geschößwohnungen und evtl. punktuell höherer Bebauung (Typ 3)
- Wohngebiet in Stadtrandlage mit überwiegend Einfamilien-, Einzel- bzw. Reihenhausbauung (Typ 4)

Wohngebiete in Stadtrandlage mit eher dörflichem Charakter (Typ 5) konnten in Hamburg nicht gefunden werden.

Durch eine detaillierte Gebietstypanalyse, in der für die untersuchten Gebiete zusätzlich zu den vorbezeichneten städtebaulichen Grobklassierungen die Daten zu Einwohnerzahlen, Beschäftigtenzahlen, Gebietsflächen, Verkaufsflächen und Straßenlängen erhoben wurden, konnte nachgewiesen werden, daß die oben beschriebene städtebauliche Gebietstypisierung eine gute Bestimmungsgröße für mögliche Unterschiede im Geschwindigkeits- und Parkverhalten darstellt. Innerhalb der untersuchten vier Gebietstypen kann deshalb mit hinreichender Näherung von einer Vergleichbarkeit ausgegangen werden. Dokumentationsfotos der untersuchten Straßenräume erhärteten diese These.

Eine Übersicht über die Größe der Gebiete, die Zahl der Einwohner und die wichtigsten Merkmale des betroffenen Straßennetzes zeigt Tabelle 3.1.

Es ist hier deutlich darauf hinzuweisen, daß Maßnahmeeffekte – streng genommen – nur auf der Basis gleicher Gebietstypen herausgearbeitet werden können.

##### 3.1.2 Untersuchungsumfang

###### Parksituation

Das Hamburger Konzept zur Einrichtung von Tempo 30-Zonen sah vor, die Anordnung von Tempo 30 unter anderem auch durch eine Neuordnung des ruhenden Verkehrs zu unterstützen. Dies bedeutet im wesentlichen die konsequente Unterbindung des Gehwegparkens. Durch Aufhe-

Gebiet <sup>1</sup> Nr.	Ein- wohner Anzahl	Beschäf- tigte Anzahl	Gebiets- fläche ha	Verkaufs- fläche m <sup>2</sup>	Gebiets- typ <sup>2</sup> 1-4	Straßen- länge m	Park- druck <sup>3</sup> 1-3	Erschließung		Bau- liche Veränd.	Regu- lative Veränd.
								Anbindung Anzahl	Bus		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M 01	5 196	980	18	3 226	1	2 400	2	13	-	-	ja
K 02	3 099	1 346	23	820	2	2 200	2	8	-	-	ja
M 03	8 006	1 188	44	1 729	1	4 600	2	7	-	ja	ja
M 04	2 999	539	51	1 418	4	2 900	1	8	-	ja	ja
M 05	6 224	2 063	30	815	1	4 150	3	11	-	ja	ja
M 06	7 161	1 161	28	4 117	2	3 700	3	14	-	ja	ja
M 07	6 060	512	170	495	4	13 400	1	14	-	-	-
M 08	3 560	540	62	1 376	3	5 000	2	14	-	-	ja
M 09	1 626	233	36	372	3	1 900	1	5	-	-	-
M 10	4 308	1 269	62	4 357	4	7 000	2	14	ja	-	ja
S 11	6 016	1 411	26	3 531	2	3 400	2	16	ja	-	-
S 12	3 167	98	15	387	3	1 850	3	5	-	-	-
S 13	5 163	1 624	128	1 593	4	9 900	1	17	-	-	-
V 14	3 267	422	19	1 465	3	2 125	2	9	-	-	-
V 15	2 869	255	31	902	1	2 600	1	8	-	-	-
V 16	5 265	-	84	-	4	4 600	1	11	-	-	-
K 17	3 527	287	27	-	4	3 800	1	10	-	-	ja
K 18	2 259	233	31	-	1	3 425	2	10	-	-	-
K 19	3 167	644	19	-	2	2 600	1	8	-	ja	ja
K 20	3 502	377	34	-	3	3 475	2	4	-	-	-

Tab. 3.1: Typologie der untersuchten Gebiete

- 1 M = Untersuchungsgebiet  
S = Sondergebiet  
V = Vergleichsgebiet  
K = Kontrollgebiet
- 2 1 = Stadtkernnahes Altbaugelände mit überwiegender Wohnnutzung  
2 = Stadtkernnahes Altbaugelände mit stärkerer tertiärer Nutzung  
3 = Wohngebiet in Stadtrandlage mit Geschoßwohnungen und evtl. punktuell höherer Bebauung  
4 = Wohngebiet in Stadtrandlage mit überwiegend Einfamilien-, Einzel- bzw. Reihenhausbauung
- 3 1 = gering  
2 = mittel  
3 = stark

bung von eingeschränkten Halteverböten sollte überall dort, wo es sicherheitsmäÙig vertretbar erschien, das Parken auf der Fahrbahn gefördert werden. Diese Maßnahme beeinflusst möglicherweise das Geschwindigkeitsverhalten.

Um abzuschätzen, in welchem Maß solche Einflüsse zur Erklärung der festgestellten Geschwindigkeitsunterschiede vorher und nachher heranzuziehen sind, wurden

- der Zustand der Parksituation im Straßenraum unmittelbar vor Durchführung der Geschwindigkeitsmessungen und
- die Summe der Ein- und Ausparkvorgänge, die Parkdauer, die Parkart (legal/illegal) und auffällige Fahrmanöver, die mit Parkwechsellvorgängen verbundenen waren,

erhoben.

Die Untersuchungen zum Parkverhalten beschränkten sich auf die Untersuchungs- und Kontrollgebiete und dort jeweils auf die StraÙenzüge, in denen Geschwindigkeitsmessungen vorgesehen waren.

#### Querschnittsgeschwindigkeiten in den Gebieten

Zur Kontrolle der Wirkung der Tempo 30-Zonen wurden in allen 20 Gebieten vorher und nachher an definierten Punkten durch querschnittsbezogene Geschwindigkeitsmessungen repräsentative Geschwindigkeitsverteilungen motorisierter Verkehrsteilnehmer ermittelt. Gemessen wurde nur bei trockener Fahrbahnoberfläche.

Für jedes Gebiet waren 3 Meßpunkte vorgesehen:

- in einer Straße im Gebietszentrum,
- in einer Straße zwischen Gebietszentrum und Gebietsrand sowie
- in einer Straße in der Nähe der Verknüpfung des Gebietes mit dem umgebenden HauptverkehrsstraÙennetz.

Aufgrund der Straßencharakteristik konnte diese Aufteilung der Meßpunkte allerdings nicht in allen Gebieten eingehalten werden. Dagegen bereitete die Beachtung der sonstigen meßtechnischen Randbedingungen (unbeobachtete Messung von Fahrzeugen, die nicht durch vorausfahrende Verkehrsteilnehmer oder durch besondere Situationen im Straßenraum in ihrer Geschwindigkeitswahl beeinflusst waren) keine Schwierigkeiten.

Bei der vergleichenden Gegenüberstellung der Geschwindigkeiten Vorher/Nachher wurden die Ergebnisse der drei Meßpunkte jeweils zu einem Gebietswert zusammengefaßt.

#### Querschnittsgeschwindigkeiten in Sondersituationen

Zusätzlich wurden querschnittsbezogene Geschwindigkeiten in folgenden Sondersituationen erfaßt:

- an 4 Knotenpunkten in den Untersuchungsgebieten, und zwar an 3 Knotenpunkten mit Vorrang im Vorher-Fall und Rechts-vor-Links-Regelung im Nachher-Fall sowie an einem Knotenpunkt mit Rechts-vor-Links-Regelung vorher und nachher,

- an 3 Schulstandorten in den Untersuchungsgebieten, die nicht durch Besonderheiten im Unfallgeschehen auffällig geworden waren,
- an 5 typischen Meßpunkten in den Untersuchungsgebieten nachts sowie
- an 6 Meßpunkten auf Hauptverkehrsstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Davon sollten 2 Meßpunkte an hochbelasteten und 4 Meßpunkte an weniger stark belasteten Hauptverkehrsstraßen liegen. Von den beiden letzteren sollten 2 Straßen im Nachherfall am Rande eines Tempo 30-Gebietes liegen und 2 Straßen sollten mitten durch zwei Tempo 30-Gebiete hindurchführen. Diese Messungen wurden bei Nacht wiederholt.

An sämtlichen Meßpunkten wurde grundsätzlich innerhalb einer vollen Zeitstunde die Geschwindigkeit jedes unbeflüßten fahrenden motorisierten Verkehrsteilnehmers erfaßt. Die Messungen verteilten sich auf drei Meßintervalle am Tage (Morgen-, Mittag- und Abendintervall) und auf ein Nachtintervall. Unterschieden wurden jeweils die Fahrzeugarten Pkw, Kräder und Lkw. Auf diese Weise wurden in der Vorherphase 13 691 Kfz und in der Nachherphase 14 765 Kfz erfaßt.

### Streckenbezogene Geschwindigkeiten

Bei der Anordnung von Tempo 30-Zonen wird erwartet, daß der Kraftfahrer infolge der niedrigeren zulässigen Höchstgeschwindigkeit sein Fahrzeug vor und nach einem Knotenpunkt bzw. einem Hindernis in geringerem Maß als sonst verzögert bzw. beschleunigt. Solche Tendenzen zu einer gleichmäßigeren Fahrweise würden sich bezüglich des Lärm- und Abgasverhaltens positiv auswirken. Die Erfassung von Geschwindigkeitsprofilen im Vorher/Nachher-Vergleich, d. h. die Ermittlung eines geschlossenen Geschwindigkeitsverlaufs über eine bestimmte Wegstrecke, ermöglicht erste Aussagen über Veränderungen von Verzögerungs- und Beschleunigungsvorgängen. Insgesamt wurden 11 Meßstrecken ausgewählt, davon lagen 9 in Hamburg und 2 in Braunschweig. Es handelte sich um

- Strecken mit einzelnen Knotenpunkten, die vorher und nachher Rechts-vor-Links-Regelungen aufwiesen,
- Strecken mit einzelnen Knotenpunkten, bei denen die querenden Straßen vorher Vorrang hatten, nachher jedoch Rechts-vor-Links-Regelung aufwiesen,
- Strecken mit dichter Knotenpunktfolge und Rechts-vor-Links-Regelung vorher und nachher sowie
- Strecken vor Schulen.

Auf jeder Strecke wurde nur eine sehr geringe Zahl von Einzelfahrzeugen (mindestens 10) beobachtet, so daß den Ergebnissen nicht mehr als eine trendmäßige Bedeutung beigemessen werden darf.

### 3.1.3 Untersuchungsergebnisse

#### Parksituation

Tabelle 3.2 zeigt quantitative Veränderungen der Parkmöglichkeiten auf der Fahrbahn für die Untersuchungs- und Kontrollgebiete in einem Vorher/Nachher-Vergleich.

Das Ergebnis macht deutlich, daß Hamburg von der Möglichkeit, im Zusammenhang mit der Einrichtung von Tempo 30-Zonen den ruhenden Verkehr neu zu ordnen und

Gebietsart	Anzahl Stellplätze									
	Lage in der Fahrbahn				Aufstellung					
	einseitig		beidseitig		längs		schräg		senkrecht	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Untersuchungsgebiete	83	38	2064	2213	1797	1901	255	255	95	95
Kontrollgebiete	58	58	759	759	639	639	63	63	115	115

Tab. 3.2: Quantitative Änderungen der Parksituation

dabei den Straßenraum physisch wie optisch einzuengen, nur in geringem Maß Gebrauch gemacht hat. Die Zahl der Stellplätze auf der Fahrbahn stieg von 2 147 auf 2 251. Diese Zunahme von 5 % ist ausschließlich auf die Neueinrichtung von Längsparkstreifen auf der Fahrbahn (vermutlich statt vorheriger Gehwegparkstände) zurückzuführen. Umwandlungen von Längs- in Schräg- oder Senkrecht-parkstände sind nicht zu verzeichnen.

In Braunschweig wurden keine Maßnahmen zur Neuordnung des ruhenden Verkehrs ergriffen.

In den Hamburger Untersuchungsgebieten erhöhte sich die Zahl der beobachteten Ein- und Ausparkvorgänge von 1 828 auf 2 162, d. h. um 12 %. Die auf die Zahl der Stellplätze bezogenen Anteile der Ein- und Ausparkvorgänge stieg von 85 % (vorher) auf 96 % (nachher), so daß von einer geringen Zunahme der Störungen durch Parkwechselvorgänge ausgegangen werden kann. Diese Zunahme ist im wesentlichen auf einen erhöhten Anteil der Kurzparker zurückzuführen. Sie schließt eine gewisse Beeinflussung des Geschwindigkeitsverhaltens durch die Parkvorgänge nicht aus.

Die insgesamt nur wenig veränderten Parkgewohnheiten können allerdings die später dargestellten Maßnahmeeffekte kaum beeinflußt haben.

In den Braunschweiger Kontrollgebieten, in denen die Stellplatzsituation unverändert blieb, war die bezogene Parkwechselrate dagegen mit 82 % konstant. Eine Beeinflussung der Geschwindigkeitswahl ist daher nicht anzunehmen.

Die Ergebnisse der Parksituationsuntersuchung sind allerdings für die Interpretation der gemessenen Geschwindigkeitsänderungen nur von geringer Bedeutung, da durch die Auswahl der bei den Geschwindigkeitsmessungen erfaßten Fahrzeuge Behinderungen durch Parkwechselmanöver weitgehend ausgeschlossen waren.

#### Querschnittsgeschwindigkeiten in den Gebieten

Die Entwicklung der fahrzeugspezifischen Geschwindigkeiten unbeeinflusster Fahrzeuge in den verschiedenen Gebietsarten vom Vorher- zum Nachherzustand zeigt Tabelle 3.3.

Die Tabelle macht deutlich, daß die Kräder im Vorher- und im Nachher-Zustand die höchsten Geschwindigkeiten führen, die Lkw - wie erwartet - dagegen die niedrigsten. Bezogen auf die Geschwindigkeit  $V_{85}$  (Geschwindigkeit, die von 85 % der Fahrzeuge nicht überschritten wird, sondern nur von den schnellsten 15 %) ergeben sich in den Untersuchungsgebieten für die Motorradfahrer die größten

Maßnahmeeffekte mit  $\Delta V_{85} = -4,9$  km/h, bezogen auf die mittleren Geschwindigkeiten sind die Wirkungen bei den Pkw mit  $\Delta \bar{V} = -3,3$  km/h am größten.

Gebietsart		Fahrzeugart			Gesamt
		Pkw	Lkw	Krad	
Untersuchungsgebiete vorher	Anzahl	6 622	472	239	7 333
	$\bar{V}$ km/h	41,5	38,0	39,5	41,2
	$V_{85}$	51,9	48,9	55,4	51,8
nachher	Anzahl	7 008	441	158	7 607
	$\bar{V}$ km/h	38,2	35,3	38,3	38,1
	$V_{85}$	47,3	44,2	50,5	47,2
Vergleichsgebiete vorher	Anzahl	1 458	115	42	1 615
	$\bar{V}$ km/h	42,7	36,7	43,7	42,3
	$V_{85}$	53,8	48,2	59,8	53,6
nachher	Anzahl	2 227	129	57	2 413
	$\bar{V}$ km/h	42,6	37,2	42,4	42,3
	$V_{85}$	53,2	47,0	59,3	53,0

Tab. 3.3: Geschwindigkeitskennwerte der unbeeinflusst fahrenden Fahrzeuge nach Fahrzeugarten

Bei einer Analyse der erfaßten Fahrzeugkollektive zeigt sich in allen Gebietsarten der dominante Einfluß der Pkw. Für alle Gebiete zusammen betrug der Pkw-Anteil ca. 91 %, der Lkw-Anteil lag bei 6 %, den Rest von 3 % bildeten die Kräder. Dieses Übergewicht hat zur Folge, daß in allen Gebieten die mittleren Geschwindigkeiten der Pkw nur zwischen 0,1 und 0,4 km/h (bei der  $V_{85}$  sogar nur bis zu 0,2 km/h) von den mittleren Geschwindigkeiten aller Kraftfahrzeuge abweichen. Dies läßt es gerechtfertigt erscheinen, bei den folgenden Analysen nur noch die Pkw-Geschwindigkeiten zu betrachten.

Nicht so einfach läßt sich dagegen entscheiden, ob bei Beschränkung der Analysen auf einen ausgewählten Wert der Geschwindigkeitsverteilungen die mittlere Geschwindigkeit  $V_{50}$  oder die Geschwindigkeit  $V_{85}$  herangezogen werden soll. Da die mittleren Geschwindigkeiten in den Hamburger Gebieten vorher etwa bei 42 km/h lagen, also schon fast auf dem Niveau, von dem ab eine Übertretung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit polizeilich geahndet wird, ist zu vermuten, daß maßnahmebedingte Effekte in diesem Bereich der Geschwindigkeitsverteilung eher

Gebietsart	Anzahl (Pkw)		$\bar{V}$ (km/h)			$V_{85}$ (km/h)		
	vorher	nachher	vorher	nachher	$D\bar{V}$	vorher	nachher	$DV_{85}$
Untersuchungsgebiete	6 622	7 008	41,5	38,2	-3,3	51,9	47,3	-4,6
Vergleichsgebiete	1 458	2 227	42,7	42,6	-0,1	53,8	53,2	-0,6
Sondergebiete	2 062	1 993	38,7	36,8	-1,9	48,1	45,1	-3,0
Kontrollgebiete	2 001	1 837	39,0	37,0	-2,0	48,9	46,8	-2,1

Tab. 3.4: Geschwindigkeitskennwerte der unbeeinflusst fahrenden Pkw nach Gebietsarten

gering ausfallen. Insbesondere zur Beurteilung der Wirkungen einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung auf die hohen Geschwindigkeiten, scheint es wichtig auch die  $V_{85}$  der Pkw heranzuziehen.

Die in Tabelle 3.4 ausgewiesenen Geschwindigkeitsrückgänge sind in allen Gebieten außer in den Vergleichsgebieten signifikant, so daß von einer maßnahmenbedingten Verhaltensänderung ausgegangen werden kann. Trendbereinigt ergibt sich ein Jahr nach Einrichtung der untersuchten Tempo 30-Zone in Hamburg im Mittel ein Geschwindigkeitsrückgang für die  $V_{85}$  von 4 km/h, in Braunschweig dagegen nur von 1,5 km/h.

Dieser Unterschied ist möglicherweise durch das Hamburger Konzept der großflächigen Einrichtung von Tempo 30-Zonen zu erklären. Dieses Konzept könnte das „Bewußtsein“ der dortigen Kraftfahrer stärker beeinflusst haben als einzelne „Tempo 30-Inseln“ wie in Braunschweig.

Daß ein großflächiges Tempo 30-Konzept auch längerfristig beim Kraftfahrer positive Effekte auslöst, zeigt der trendbereinigte Rückgang der  $V_{85}$  in den Sondergebieten von -1,4 km/h. Dieser - ebenfalls statistisch gesicherte - Rückgang bestätigt die oft geäußerte Befürchtung einer abflachenden Wirkung von Zonen-Geschwindigkeitsregelungen aufgrund des Gewöhnungseffektes nicht.

Eine vertiefte Analyse der zu verschiedenen Tageszeiten (Morgen, Mittag-, und Abendintervall) gemessenen Geschwindigkeitsverteilungen läßt keine einheitliche tageszeitspezifische Abhängigkeit erkennen. Die Tatsache, daß die zu verschiedenen Tageszeiten gemessenen Verteilungen Unterschiede aufweisen, belegt im Nachhinein die Notwendigkeit, Geschwindigkeitsmessungen zu verschiedenen Tageszeiten durchzuführen, um Aussagen über das mittlere gebietsbezogene Geschwindigkeitsniveau zu erhalten.

Die nach Meßorten innerhalb der Gebiete differenzierten Ergebnisse zum gebietsbezogenen Geschwindigkeitsniveau zeigen unterschiedliche Entwicklungen: vor Einführung von Tempo 30 wurde in den Randbereichen der Untersuchungsgebiete schneller als im Gebietsinnern gefahren, der Unterschied ist im Nachher-Zustand geringer (die Geschwindigkeitsrückgänge auf denen im Randbereich der Gebiete gelegenen Straßen sind mit  $\Delta V_{85} = -6,0$  km/h deutlich höher als im Gebietszentrum mit  $\Delta V_{85} = -2,3$  km/h).

Dem in den Untersuchungsgebieten beobachteten Rückgang der mittleren Geschwindigkeiten von  $\Delta \bar{V} = -3,3$  km/h und  $\Delta V_{85} = -4,6$  km/h als positiver Maßnahmwirkung steht als negativer Effekt der wesentlich höhere Überschreitungsgrad der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gegenüber. Im Vergleich zum Vorher-Zustand, in dem „nur“ etwa 19 % aller Pkw-Fahrer die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h überschritten, sind es im Nachher-Zustand etwa 87 %, die nun das vorgeschriebene Niveau von 30 km/h nicht beachten. Dieser Anteil sinkt in den Sondergebieten, d. h. bei längerfristiger Wirksamkeit der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung, zwar auf 79 %, bleibt jedoch nach wie vor unbefriedigend.

Auch wenn man - in Anbetracht des Grenzwertes für die polizeiliche Ahndung von 38 km/h - den Überschreitungsgrad von 40 km/h zum Maßstab der Beurteilung macht, kann der Nachher-Zustand in den Untersuchungsgebieten

mit einer Überschreitungshäufigkeit von 40 % nicht voll befriedigen. Positiv anzumerken ist allerdings, daß dieser Wert in den Sondergebieten, d. h. bei längerfristiger Wirksamkeit der Maßnahme, auf 32 % zurückgeht.

### Querschnittsgeschwindigkeiten auf Hauptverkehrsstraßen

Um die vermutete Wirkung der Entwicklungen von Tempo 30-Zonen auf das umgebende Hauptverkehrsstraßennetz zu überprüfen, wurden an unterschiedlich belasteten Hauptverkehrsstraßen Querschnittsmessungen durchgeführt. Die Analyse der Ergebnisse zeigt keine einheitliche Tendenz. Unterschiede zwischen der Entwicklung an hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen ( $\Delta\bar{V} = +1,9$  km/h bzw.  $-2,7$  km/h) und an schwächer belasteten Hauptverkehrsstraßen ( $\Delta\bar{V} = +3,1$  km/h bzw.  $-3,8$  km/h) zeigten sich nicht.

Die Frage, ob die Zahl der angrenzenden Gebiete (nur auf einer Seite oder auf beiden Seiten der Hauptverkehrsstraße) eine Rolle spielt, war ebenfalls nur trendmäßig zu klären (bei einseitig angrenzenden Gebieten  $\Delta\bar{V} = -3,8$  km/h bzw.  $0,8$  km/h; bei beidseitig angrenzenden Gebieten  $\Delta\bar{V} = +0,4$  km/h bzw.  $+3,1$  km/h). Der Unterschied könnte allerdings auch mit einem unterschiedlich hohen Durchgangsverkehrsanteil zusammenhängen.

Hauptverkehrsstraßen	Anzahl (Pkw)	$\bar{V}$ (km/h)	V85 (km/h)
vorher	9 461	51,0	62,1
nachher	9 744	50,7	61,2
Differenz	-	-0,3	-0,9

Tab. 3.5: Geschwindigkeitswerte der unbeeinflußt fahrenden Pkw auf Hauptstraßen

Tabelle 3.5 zeigt die Geschwindigkeitskennwerte auf Hauptverkehrsstraßen bei zusammengefaßter Betrachtung aller sechs Meßquerschnitte. Der Unterschied zwischen den Verteilungen im Vorher- und Nachher-Zustand ist nicht signifikant. Dies bedeutet, daß sich die Geschwindigkeiten auf den Hauptverkehrsstraßen als Folge der Tempo 30-Regelungen nicht nennenswert geändert haben. Bemerkenswert ist auch hier die hohe Überschreitungshäufigkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h; nur etwa die Hälfte aller Kraftfahrer fährt vorschriftsmäßig, eine Erkenntnis, die auch durch die Ergebnisse anderweitiger Messungen bestätigt wird.

### Vergleich der Geschwindigkeitsmessungen mit denen der Hamburger Polizei

Ein abschließender Vergleich der vom Forschungsnehmer gemessenen Geschwindigkeitsverteilungen mit den Ergebnissen der Messungen, die die Hamburger Polizei seit Jahren in Tempo 30-Zonen und im Hauptverkehrsstraßennetz durchführt, zeigt nur geringfügige Unterschiede (vgl. Tabelle 3.6). Die Abweichungen sind in der Regel aus den unterschiedlichen Meßanordnungen erklärbar.

Dies gilt insbesondere für die Messungen in Wohngebieten, bei denen die Polizei nicht nur die unbeeinflußt fahrenden Fahrzeuge erfaßt und bei denen in der Regel die polizeiliche Kontrolle durch eine für den Kraftfahrer auffälligere Meßanordnung leichter erkennbar ist.

Erhebung	Menge (Kfz)	$\bar{V}$ (km/h)	V85 (km/h)
10 Untersuchungsgebiete nachher	7 423	37,7	48,0
3 Sondergebiete nachher	2 036	36,7	46,5
polizeiliche Erhebungen in Hamburger Wohngebieten im Mai 1986	1 500	35,9	46,0

Tab. 3.6: Geschwindigkeitskennwerte der unbeeinflußt fahrenden Pkw in Tempo 30-Gebieten – Vergleich mit Erhebungen der Hamburger Polizei

### Geschwindigkeiten in Knotenpunkten

Um die Wirkungen der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung in Knotenpunktbereichen abschätzen zu können, wurde in den Untersuchungsgebieten insgesamt vier Meßpunkte ausgewählt. Ein Meßpunkt kennzeichnet die Situation in Knotenpunkten mit konstanter Rechts-vor-Links-Regelung vorher und nachher. An drei Meßpunkten bestand vorher eine Vorfahrtsituation, die nachher in eine Rechts-vor-Links-Regelung geändert wurde.

Knoten	Anzahl (Pkw)		$\bar{V}$ (km/h)			V85 (km/h)		
	vorher	nachher	vorher	nachher	$D\bar{V}$	vorher	nachher	$DV_{85}$
unveränderte Vorfahrtsregelung	478	534	29,1	27,1	-2,0	35,9	33,8	-2,1
veränderte Vorfahrtsregelung	962	935	35,1	29,2	-5,9	43,1	35,6	-7,5

Tab. 3.7: Geschwindigkeitskennwerte der unbeeinflußt fahrenden Pkw an den Knotenpunkten

Nach Tabelle 3.7 ist der Geschwindigkeitsrückgang an dem Knotenpunkt, der vorher wie nachher eine Rechts-vor-Links-Regelung aufwies, mit  $\Delta V_{85} = -2,1$  km/h deutlich geringer als der Rückgang an den Knotenpunkten, bei denen die vorherige Vorfahrt für die betrachtete Strecke nachher auf eine Rechts-vor-Links-Regelung umgestellt wurde ( $\Delta V_{85} = -7,5$  km/h). Zu beachten ist, daß die Meßanordnung bei der die Fahrzeuge nicht im Knotenpunkt, sondern lediglich in seiner Nähe erfaßt wurden, möglicherweise die Geschwindigkeiten im Knotenpunktbereich nicht ganz realistisch wiedergibt.

Bessere Erklärungen für die Entwicklung des Fahrverhaltens im Bereich von Knotenpunkten liefern die Ergebnisse der streckenbezogenen Geschwindigkeitsmessungen auf den Abschnitten zwischen den Knotenpunkten. Allerdings ist hier noch einmal darauf hinzuweisen, daß diesen Ergebnissen wegen des sehr kleinen Stichprobenumfangs (mindestens 10 Fahrzeuge) nur die Bedeutung von Trendaussagen zukommen.

An einem Knotenpunkt, der im Vorher- wie im Nachher-Zustand eine Rechts-vor-Links-Regelung aufwies, sank die auf der Strecke über den Knotenpunkt hinweg gemessene Durchschnittsgeschwindigkeit von 29,8 km/h auf 25,1 km/h. Die lokale Geschwindigkeit im Knotenpunkt

blieb dagegen beinahe unverändert niedrig (vorher 19,4 km/h, nachher 17,8 km/h). Da die Rückgänge auf den Streckenabschnitten vor und hinter dem Knotenpunkt mit  $\Delta\bar{V}$  8–10 km/h deutlich höher ausfielen als in dem Knotenpunkt selbst, ist eine beträchtliche Abnahme der Verzögerungs- und Beschleunigungsanteile und somit eine Verstetigung des Fahrtverlaufs festzustellen.

Das gilt in gleicher Weise für die Beobachtung des Fahrverhaltens auf einem Streckenabschnitt über zwei aufeinanderfolgenden Knotenpunkten mit Rechts-vor-Links-Regelung hinweg. Hier ging die Durchschnittsgeschwindigkeit von 29,9 km/h auf 26,7 km/h zurück, die mittlere Geschwindigkeit zwischen den Knotenpunkten sank um 7 km/h, während die mittlere Geschwindigkeit in den Knotenpunktbereichen gleich hoch war wie im Vorher-Zustand bzw. sogar geringfügig anstieg.

Besonders ausgeprägt ist die Tendenz zur Verstetigung an einem Knotenpunkt, bei dem die Kraftfahrer im Vorher-Zustand eine vorfahrtsberechtigten Straße kreuzten. Diese Regelung wurde im Zusammenhang mit der Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung in eine Rechts-vor-Links-Regelung umgewandelt. Im Nachher-Zustand stehen einem geringfügigen Anstieg der Knotengeschwindigkeit von 12 km/h auf 15 km/h erhebliche Rückgänge der mittleren Geschwindigkeit auf der Strecke von über 10 km/h gegenüber, wodurch sich der durchschnittliche Fahrtverlauf – auf einem um etwa 5 km/h geringeren Niveau – deutlich verstetigt hat.

### Geschwindigkeiten vor Schulen

Die Geschwindigkeiten vor drei Schulstandorten (einer in gebietszentraler, zwei in Gebietsrand-Lage) gingen nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung von  $V_{85} = 52,5$  km/h auf  $V_{85} = 43,9$  km/h zurück. Dieser Rückgang von  $\Delta V_{85} = -8,6$  km/h ist deutlich höher als der Rückgang, der in den jeweiligen Gebieten an anderen Stellen beobachtet worden ist. Dieser Effekt kann nur zu geringen Teilen durch unterstützende bauliche Maßnahmen im Straßenraum vor einer der Schulen erklärt werden. Dies deutet vielmehr darauf hin, daß die Kraftfahrer nach Einrichtung einer Tempo 30-Zone ihre hohen Geschwindigkeiten in besonders sensiblen Bereichen stärker als sonst reduzieren.

### Geschwindigkeiten in der Nacht

Die bei nächtlichen Geschwindigkeitsmessungen in fünf Untersuchungsgebieten festgestellten Geschwindigkeitsrückgänge von  $V_{85} = 54,7$  km/h im Vorher-Zustand auf  $V_{85} = 51,2$  km/h im Nachher-Zustand sind mit  $\Delta V_{85} = -4,5$  km/h deutlich schwächer als die Geschwindigkeitsrückgänge in den selben Gebieten bei Tage ( $\Delta V_{85} = -8,3$  km/h). Auch diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, daß die Bereitschaft des Kraftfahrers zur Befolgung der niedrigeren Höchstgeschwindigkeit von der situativen Randbedingung, z. B. von der Erwartung, in einen Konflikt mit einem querenden Fußgänger verwickelt zu werden, einfließt wird.

Anders als bei den Straßen in den Untersuchungsgebieten blieben die Tag/Nacht-Unterschiede auf den beobachteten Hauptverkehrsstraßen unverändert hoch. Die Bandbreite der nächtlichen Geschwindigkeiten lag nachher wie vorher etwa zwischen 55 km/h und 71 km/h.

### Geschwindigkeiten in den verschiedenen Gebietstypen

Wie weiter vorne ausgeführt, ist eine Maßnahmenbeurteilung – streng genommen – nur innerhalb gleicher Gebietstypen möglich. Eine vertiefte Analyse des Geschwindigkeitsverhaltens, differenziert nach Gebietstypen, zeigt bemerkenswerte Unterschiede. Dabei ist zu beachten, daß nach bisherigen Erkenntnissen das Fahrverhalten von Kraftfahrern außer durch die geltende Geschwindigkeitsregelung durch städtebauliche Gegebenheiten der angrenzenden Bebauung und durch Unterschiede in der daraus resultierenden straßenräumlichen Nutzung maßgeblich bestimmt wird.

Gebietstyp	Anzahl (Pkw)		$\bar{V}$ (km/h)			$V_{85}$ (km/h)		
	vorher	nachher	vorher	nachher	$D\bar{V}$	vorher	nachher	$DV_{85}$
1	2 807	2 858	38,5	36,4	-2,1	48,3	44,6	-3,7
2	1 527	1 658	41,5	39,8	-1,7	50,2	48,5	-1,7
3	676	635	45,6	40,0	-5,6	57,2	51,0	-6,2
4	1 612	1 857	45,0	39,1	-5,9	55,3	48,0	-7,3

Tab. 3.8: Geschwindigkeitskennwerte der unbeeinflussten fahrenden Pkw in den Untersuchungsgebieten nach Gebietstypen

Tabelle 3.8 zeigt, daß überdurchschnittlich große Maßnahmeeffekte in den Gebietstypen 3 und 4, d. h. den Wohngebieten am Stadtrand, zu verzeichnen sind (Gebietstyp 3:  $\Delta V_{85} = -6,2$  km/h, Gebietstyp 4:  $\Delta V_{85} = -7,3$  km/h). Im Vergleich dazu fielen die Geschwindigkeitsrückgänge in den Gebietstypen 1 und 2, d. h. den stadtkernnahen Altbaugebieten, deutlich geringer aus (Gebietstyp 1:  $\Delta V_{85} = -3,7$  km/h, Gebietstyp 2:  $\Delta V_{85} = -1,7$  km/h). Bei diesem Vergleich ist allerdings zu beachten, daß die stadtkernnahen Wohngebiete bereits im Vorher-Zustand ein deutlich geringeres Geschwindigkeitsniveau aufwiesen (Typ 1:  $V_{85} = 48,2$  km/h, Typ 2:  $V_{85} = 50,2$  km/h) als die Gebiete am Stadtrand (Typ 3:  $V_{85} = 57,2$  km/h, Typ 4:  $V_{85} = 55,3$  km/h).

Es kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, daß die Höhe des nachgewiesenen Maßnahmeeffektes in erster Linie auf die Höhe des Geschwindigkeitsniveaus im Vorher-Zustand, die ihrerseits wahrscheinlich aber auch eine Folge des städtebaulichen Gebietstyps sein wird, zurückzuführen ist. Bemerkenswert erscheint hier, daß sich im Nachher-Zustand die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den verschiedenen Gebietstypen deutlich verringert haben (Spannweite  $V_{85}$  vorher: 8,9 km/h, Spannweite  $V_{85}$  nachher: 6,4 km/h). Sämtliche dargestellten Geschwindigkeitsrückgänge sind signifikant.

## 3.2 Unfalluntersuchungen [3, 4, 5]

### 3.2.1 Methodik

Um die Veränderungen in der Verkehrssicherheit und insbesondere die Auswirkungen der Zonen-Geschwindigkeitsregelung auf Art und Umfang des Unfallgeschehens feststellen zu können, wurden Vorher-Nachher-Auswertungen der amtlich erfaßten Unfälle für Untersuchungs- und Vergleichsgebiete durchgeführt. Besonderes Augenmerk war durch diesen Ansatz darauf gerichtet, daß die allgemeinen Veränderungen in der Unfallentwicklung mit-

erfaßt und bei der Abschätzung der maßnahmenbedingten Veränderungen in Rechnung gestellt wurden. Auch Auswirkungen auf das umgebende Verkehrsstraßennetz waren im Untersuchungsansatz – so weit wie möglich – zu berücksichtigen. Schließlich sollten Gebiete mit unterschiedlichen städtebaulichen Merkmalen hinsichtlich Struktur, Lage im Netz, Straßentypen und Verkehrsfunktion einbezogen werden, um den Einfluß dieser Parameter ausloten und die Einsatzbereiche aus der Sicht der Verkehrssicherheit abgrenzen zu können.

Es wurde versucht, diesen Ansprüchen durch entsprechende Auswahl der Untersuchungsgebiete und strukturell ähnlicher Vergleichsgebiete sowie der für die Untersuchung zugrunde gelegten Zeiträume Rechnung zu tragen. Speziell in Hamburg stellt die frühe und umfassende Anwendung der Regelung eine Besonderheit dar, durch die Ausstrahlungseffekte sowohl auf die Untersuchungsgebiete im Vorher-Zustand als auch auf die – zwar später eingerichteten, aber doch in der gleichen Stadt liegenden – Vergleichsgebiete nicht auszuschließen sind.

Die Unfälle wurden anhand der üblichen, in der Unfallstatistik verwendeten Merkmale, analysiert. Die Unfälle mit leichtem Sachschaden, die oft auch als Bagatellunfälle bezeichnet werden, konnten in Hamburg nicht in die Unfallanalyse einbezogen werden. Zu beachten ist ferner, daß die Erfassungsgrenze für Unfälle mit schwerem Sachschaden am 1.1.1983 von DM 1000,- auf DM 3000,- heraufgesetzt worden ist.

Zur Abschätzung der Maßnahmenwirkungen wurde der Modellansatz eines Quasi-Experiments mit Kontrollgruppe (Vergleichsgebiete) herangezogen. Es wurden Kontingenztafeln erstellt und in beschränktem Umfang auch Zeitreihenanalysen durchgeführt. Die statistische Prüfung erfolgte anhand von Wirksamkeitsindizes, Chi-Quadrat-Tests und durch loglineare Modelle.

Bei der Anwendung der Untersuchungsmethodik „Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe“ ist zu berücksichtigen, daß es sich um ein eingeschränktes Experiment handelt, bei dem einige Voraussetzungen – z. B. die Annahme, daß die Vergleichsgebiete von der Maßnahme völlig unbeeinflusst sein müssen – nicht immer erfüllt werden konnten. Eine nur formalstatistische Behandlung und Interpretation der Daten anhand von Prüfgrößen erscheint daher nicht angezeigt. Vielmehr sind auch die absoluten Veränderungen der Unfallzahlen in Betracht zu ziehen.

Ausgehend von den Hypothesen und Erwartungen, die an die Maßnahme geknüpft sind, wurden schwerpunktmäßig folgende Größen bzw. Fragestellungen vertieft untersucht:

- Entwicklung der Unfallzahlen allgemein
- Entwicklung der Unfallschwere und der Verletztanzahlen
- Entwicklung der Radfahrer- und Fußgängerbeteiligung
- Veränderung der Unfalltypstruktur und der Unfallursachen
- Auswirkungen zusätzlicher Maßnahmen
- Einfluß der städtebaulichen Struktur

### 3.2.2 Untersuchungsumfang

Die Unfalluntersuchungen in Hamburg erstreckten sich auf 298 Gebiete, die von 1984 bis 1986 zu Tempo 30-Zonen gemacht wurden. Die Untersuchungsgruppe umfaßte

200 Gebiete, die im Jahre 1984 eingerichtet wurden (Untersuchungsgebiete), die Kontrollgruppe umfaßte 98 Gebiete, die erst ab Januar 1986 zu Tempo 30-Zonen gemacht wurden und die daher zum Vergleich herangezogen werden konnten (Vergleichsgebiete). Es wurde jeweils ein Vorher- und Nachher-Zeitraum von 2 Jahren gewählt, so daß sich der gesamte Beobachtungszeitraum für das Unfallgeschehen über die Jahre 1982 bis 1986 ausdehnt. Um den allgemeinen Trend in der Unfallentwicklung abschätzen zu können, wurden zusätzlich Daten der Unfallstatistik über Innerortsunfälle der Länder Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie des Bundesgebietes ausgewertet.

Folgende städtebaulichen Gebietstypen wurden unterschieden:

Typ 1: Stadtkernnahes Altbaugelände (überwiegend mehrgeschossige Blockrandbebauung) mit überwiegender Wohnnutzung (22 Untersuchungs-, 18 Vergleichsgebiete).

Typ 2: Stadtkernnahes Altbaugelände mit stärkerer tertiärer Nutzung (30 Untersuchungs-, 10 Vergleichsgebiete).

Typ 3: Wohngebiet in Stadtrandlage (tendenziell Nachkriegs-Wohngebiet) mit Geschosswohnungen und evtl. punktuell höherer Bebauung (83 Untersuchungs-, 40 Vergleichsgebiete).

Typ 4: Wohngebiet in Stadtrandlage mit überwiegend Einfamilien-, Einzel- bzw. Reihenhausbauung (65 Untersuchungs-, 30 Vergleichsgebiete).

Für andere Gebietstypen – etwa Wohngebiete mit dörflichem Charakter – konnten in Hamburg keine Ausführungsbeispiele gefunden werden. Wegen der strukturellen Vergleichbarkeit und aufgrund der geringen Gebietsanzahl wurden die Typen 1 und 2 bei der Betrachtung des Einflusses der städtebaulichen Struktur zu einer Gruppe (Typ 1/2) zusammengefaßt. Trotz der Typisierung nach städtebaulichen Kriterien ist zu berücksichtigen, daß sich die Gebiete nach den einzelnen Merkmalen (z. B. Einwohnerzahl, Beschäftigte, Gebietsfläche, Straßenlänge) zum Teil beträchtlich unterscheiden können. In 34 der 200 Untersuchungsgebiete wurden zusätzliche bauliche Maßnahmen, wie Sperrflächen, Einengungen und Fahrbahnverschwenkungen, angewendet. Die Rechts-vor-Links-Regelung war überwiegend schon vorher vorhanden; in 31 Gebieten wurde sie mit der Zonierung eingeführt (davon 11 mit und 20 ohne bauliche Maßnahmen). In 16 Zonen waren keine Einmündungen und Kreuzungen vorhanden. Die Gesamtlänge des Straßennetzes betrug in den Untersuchungsgebieten 602 km und in den Vergleichsgebieten 198 km.

Unfälle auf peripheren Straßen wurden nur für eine begrenzte Auswahl von Straßenabschnitten an insgesamt 8 Gebieten analysiert (davon 6 Untersuchungs- und 2 Vergleichsgebiete). Die Straßenabschnitte hatten zusammen eine Länge von 14 bzw. 5 km.

Einen Überblick über die Gesamtzahl der im Rahmen der Hamburger Untersuchungen zu Tempo 30 ausgewerteten Unfälle gibt die Tabelle 3.9. Demnach wurden in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten insgesamt 4190 Unfälle ausgewertet, davon 1850 Unfälle mit Personenschaden. Auf den peripheren Straßen wurden 1021 Unfälle ausgewertet, davon 635 Unfälle mit Personenschaden.

Unfallkategorie	Anzahl der Unfälle		
	Untersuchungsgebiete (N=200)	Vergleichsgebiete (N=98)	Summe
Unfälle mit Personenschaden	1 275	575	1 850
Unfälle mit schwerem Sachschaden	1 694	646	2 340
Summe	2 969	1 221	4 190

Unfallkategorie	Anzahl der Unfälle		
	Periphere Str. an 6 Untersuchungsgeb.	Periphere Str. an 2 Vergleichsgeb.	Summe
Unfälle mit Personenschaden	431	204	635
Unfälle mit schwerem Sachschaden	269	117	386
Summe	700	321	1 021

**Tab. 3.9:** Anzahl der ausgewerteten Unfälle in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten sowie auf den peripheren Straßen in Hamburg

### 3.2.3 Ergebnisse

#### Anzahl der Unfälle

Da der Untersuchungszeitraum mehrere Jahre umfaßte, in denen sich allgemeine Veränderungen im Unfallgeschehen ergeben haben können, die nicht der Maßnahme zugerechnet werden dürfen, wird zunächst die zeitliche Entwicklung des Unfallgeschehens in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten der Entwicklung auf den Innerortsstraßen in Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und dem Bundesgebiet vergleichend gegenübergestellt. Tabelle 3.10 zeigt die Ergebnisse.

Es ist festzustellen, daß die Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden in den Vergleichsgebieten – abgesehen von kleinen Schwankungen – ähnlich verlaufen ist wie die Entwicklung im regionalen und überregionalen Bereich. Die Relativwerte für 1986 bezogen auf 1982 liegen bei 91 bis 99%. In den Untersuchungsgebieten hat sich dagegen eine deutliche Abnahme der Bezugswerte auf unter 70% gegenüber dem Basiswert von 1982 eingestellt. Auffällig sind die starken Veränderungen im Jahre 1985, die allerdings auch in den Vergleichsgebieten aufgetreten sind. Zudem erscheint bemerkenswert, daß die Vergleichsgebiete insgesamt in Hamburg bei den Unfällen mit Personenschaden eine etwas günstigere Entwicklung zu verzeichnen hatten, als sie im Regionalbereich beobachtet wurde. Ob hier Ausstrahlungseffekte wirksam werden, die in Hamburg durch die breite Anwendung der Tempo 30-Regelung bedingt sein könnten, läßt sich nicht beurteilen.

Bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden ist die Unfallentwicklung in den Vergleichsgebieten nicht so günstig verlaufen; die Relativwerte, bezogen auf 1982, liegen für 1986 sogar über den regionalen Vergleichswerten für In-

nerortsstraßen. Die Untersuchungsgebiete haben bei den schweren Sachschadensunfällen die größten Reduktionen zu verzeichnen; ein ausgeprägter Sprung mit Einführung der Maßnahme ist jedoch nicht festzustellen. Bei dieser Unfallkategorie tritt die veränderte Erfassungsgrenze ab 1983 deutlich in Erscheinung, die zu einer Abnahme der erfaßten schweren Sachschadensunfälle von über 50% im Jahre 1983 geführt hat.

Unfälle mit Personenschaden	1982	1983	1984	1985	1986
	Anzahl der Unfälle				
Untersuchungsgeb.	393	338	315	258	272
Vergleichsgeb.	147	141	158	127	134
Hamburg	10 196	10 716	10 287	9 865	10 065
Niedersachsen	26 139	27 340	26 466	24 381	25 298
Schleswig-Holstein	11 572	12 409	11 881	11 105	11 196
Bundesgebiet	248 329	258 115	248 596	225 596	232 119
Unfälle mit schw. Sachschaden					
Untersuchungsgeb.	903	320	343	327	330
Vergleichsgeb.	348	141	134	139	181
Hamburg	18 658	8 473	8 505	8 845	8 712
Niedersachsen	30 409	11 778	12 708	13 377	14 005
Schleswig-Holstein	16 898	7 527	7 601	7 920	8 096
Bundesgebiet	354 989	155 035	156 808	159 378	167 311

Unfälle mit Personenschaden	Indizes (1982 = 100)				
	Untersuchungsgeb.	100	86	80	66
Vergleichsgeb.	100	96	108	86	91
Hamburg	100	105	101	97	99
Niedersachsen	100	105	101	93	97
Schleswig-Holstein	100	107	103	96	97
Bundesgebiet	100	104	100	91	94
Unfälle mit schw. Sachschaden					
Untersuchungsgeb.	100	35	38	36	37
Vergleichsgeb.	100	41	39	40	52
Hamburg	100	45	46	47	47
Niedersachsen	100	39	42	44	46
Schleswig-Holstein	100	45	45	47	48
Bundesgebiet	100	44	44	45	47

**Tab. 3.10:** Zeitliche Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden auf Innerortsstraßen im überregionalen Vergleich

Die ergänzend durchgeführte Zeitreihenanalyse [5] bestätigt diesen Strukturbruch, der durch die Änderung der Erfassungsgrenze bedingt ist. Die Unfallzahlen in den Tempo 30-Zonen gingen zu Beginn des Jahres 1983 zurück, und die Entwicklung der Unfallzahlen wurde günstiger. Zum Zeitpunkt der Maßnahmeneinführung trat erneut ein Rückgang auf, allerdings kann er nicht statistisch abgesichert werden.

Einen differenzierteren Eindruck über die Wirksamkeit der Maßnahme als Ganzes gewinnt man durch die Gegenüberstellung der Unfallzahlen im Vorher/Nachher-Vergleich. Tabelle 3.11 zeigt diese Gegenüberstellung für die Untersuchungs- und Vergleichsgebiete.

Aus der Tabelle 3.11 ist zu ersehen, daß sich in den Untersuchungsgebieten nach Einführung der Maßnahme sowohl bei den Unfällen mit Personenschaden als auch bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden deutliche Abnahmen der Unfallzahlen ergeben haben. Die prozentual

Unfall-kategorie	Anzahl der Unfälle						w
	Untersuchungsgebiete (N = 200)			Vergleichsgebiete (N = 98)			
	vor-her	nach-her	%	vor-her	nach-her	%	
Unfälle mit Personenschaden	697	578	- 17	299	276	- 8	0,90 <sup>1</sup>
Unfälle mit schw. Sachschaden	1 040	654	- 37	376	270	- 28	0,84 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> nicht signifikant

**Tab. 3.11:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfallzahlen in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten in Hamburg

größeren Veränderungen bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden müssen auch auf die im Jahre 1982 – d. h. während des Vorher-Zeitraumes – heraufgesetzte Erfassungsgrenze zurückgeführt werden, die eine Abnahme der erfaßten Sachschadensunfälle zur Folge hatte. In den Vergleichsgebieten waren die Abnahmen der Unfallzahlen weniger deutlich ausgeprägt.

Um die Wirkung der Maßnahme in den Untersuchungsgebieten trendbereinigt abschätzen zu können, wird der Wirksamkeitsindex herangezogen, der die Maßnahmenwirkung an der Entwicklung des Unfallgeschehens in den Vergleichsgebieten relativiert. Der Wirksamkeitsindex wird jeweils durch simultane Vergleichsanalysen über alle vier Gebietstypen berechnet. Er beträgt für die Unfälle mit Personenschaden  $w = 0,90$  und für die Unfälle mit schwerem Sachschaden  $w = 0,84$ . Die Maßnahme hat also zu einer Reduzierung der Unfallzahlen um 10 % bzw. 16 % geführt, wobei den Reduktionwerten für die Personenschadensunfälle wegen der gleichbleibenden Erfassungskriterien die größere Aussagekraft zukommt. Beide Werte waren bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % statistisch nicht signifikant. Sie können daher nur als Trendangabe aufgefaßt werden. Faßt man die Unfälle mit Personenschaden und mit schwerem Sachschaden zusammen, ergibt sich allerdings in einem aggregierten Vorher/Nachher-Vergleich ein (mittlerer) Wirksamkeitsindex  $w = 0,87$ ; dieser ist statistisch signifikant von Eins verschieden (errechnet nach [21]).

Um mögliche negative Auswirkungen der Maßnahme auf dem die Gebiete umgebenden Verkehrsstraßennetz ab-

Unfall-kategorie	Anzahl der Unfälle					
	Periphere Str. an 6 Unter- suchungsgebieten			Periphere Str. an 2 Unter- suchungsgebieten		
	vorher	nachher	%	vorher	nachher	%
Unfälle mit Personenschaden	233	198	- 15	102	102	$\pm 0$
Unfälle mit schw. Sachschaden	134	135	+ 1	51	66	+ 29

**Tab. 3.12:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfallzahlen auf Peripheriestraßen von Tempo 30-Zonen in Hamburg

schätzen zu können, ist in Tabelle 3.12 ein Vorher/Nachher-Vergleich der Unfallentwicklung für eine Auswahl solcher peripherer Straßen dargestellt.

Die Analysen ergeben keine statistisch signifikanten Veränderungen. Bei einem geringen Kollektivumfang sind relativ große zufällige Schwankungen zu berücksichtigen. Vom Trend her deutet sich jedoch an, daß sich die Veränderungen an den Randstraßen der Tempo 30-Zonen günstiger darstellen als an den Randstraßen der Vergleichsgebiete, so daß die Hypothese, die Maßnahme würde negative Effekte auf den Randstraßen nach sich ziehen, hier nicht gestützt wird.

### Entwicklung der Unfallschwere

Neben der allgemeinen Senkung der Unfallzahlen wird mit Einführung der Tempo 30-Regelung erwartet, daß die Schwere der Unfälle zurückgeht und die Verletztanzahlen abnehmen. Dazu ist in Tabelle 3.13 der Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle für die einzelnen Unfallkategorien dargestellt.

Unfall-kategorie	Anzahl der Unfälle						w
	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			
	vor-her	nach-her	%	vor-her	nach-her	%	
1/2 (Get. u. SV)	149	106	- 29	68	55	- 19	0,91 <sup>1</sup>
3 (LV)	548	472	- 14	231	221	- 4	0,91 <sup>1</sup>
4 (SS)	1 040	654	- 37	376	270	- 28	0,84 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> nicht signifikant

**Tab. 3.13:** Veränderung der Unfallzahlen differenziert nach Unfallkategorien in Hamburg

Demnach sind in allen Unfallkategorien die Unfallzahlen zurückgegangen. Die Rückgänge waren in den Untersuchungsgebieten generell deutlicher ausgeprägt als in den Vergleichsgebieten. Die simultanen Wirksamkeitsindizes betragen  $w = 0,91$  für die Kategorie 1 und 2,  $w = 0,91$  für die Kategorie 3 und  $w = 0,84$  für die Kategorie 4. Alle Wirksamkeitsindizes sind nicht signifikant, d. h. es kann nicht von einer deutlichen Veränderung der Unfallzahlen durch die Maßnahme ausgegangen sondern allenfalls ein Trend festgestellt werden. Auch die Anteilswerte lassen einen größeren Maßnahmeneffekt auf die Unfallschwere kaum erkennen.

Die Zeitreihenanalyse [5] bestätigt dieses Ergebnis. Nur für die Unfälle mit Personenschaden konnte eine geringe Verbesserung im Verlauf des Unfallgeschehens festgestellt werden.

Ein weiteres wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Unfallfolgen ist die Entwicklung der Verletztanzahlen, die in Tabelle 3.14 dargestellt ist.

Sowohl in den Untersuchungs- als auch in den Vergleichsgebieten ging die Zahl der Verunglückten zurück, wobei die Abnahme in den Untersuchungsgebieten wiederum deutlicher ausgeprägt ist. In den Gebietstypen waren die Abnahmen sehr unterschiedlich. Die Wirksamkeitsindizes betragen im Simultanvergleich für die Anzahl der Getöte-

Verunglückte	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			w
	vorher	nachher	%	vorher	nachher	%	
Getötete u. Schwerverl.	159	109	-32	69	56	-19	0,90 <sup>1</sup>
Leichtverl.	682	551	-19	292	252	-14	0,94 <sup>1</sup>
Verunglückte	841	660	-22	361	308	-15	-

1 nicht signifikant

Tab. 3.14: Entwicklung der Verletztzahlen in Hamburg

ten und Schwerverletzten  $w = 0,90$  und für die Anzahl der Leichtverletzten  $w = 0,94$ . Ohne Berücksichtigung von Gebietstypen ergab sich insgesamt ein der Maßnahme zu-rechenbarer Rückgang von 16% bei den Getöteten und Schwerverletzten bzw. 6% bei den Leichtverletzten. In den Gebietstypen waren die Abnahmen sehr unterschiedlich; hieraus erklärt sich der Unterschied zwischen simultaner und aggregierter Betrachtung. Ergänzend ist zu erwähnen, daß sich bei den Getöteten in den Untersuchungsgebieten eine Abnahme von 8 (vorher) auf 1 (nachher) ergeben hat; in den Vergleichsgebieten ist die Situation mit 1 (vorher) und 1 (nachher) unverändert geblieben. Insgesamt deuten die Ergebnisse auf einen positiven Einfluß der Maßnahme auf die Unfall schwere und die Zahl der Verunglückten hin.

### Radfahrer- und Fußgängerbeteiligung

Da ein besonderer Einfluß der Maßnahme auf die Beteiligung von Radfahrern und Fußgängern an Unfällen vermutet werden kann, ist in Tabelle 3.15 die Entwicklung der Beteiligtenzahlen dieser sog. „schwachen“ Verkehrsteilnehmergruppe darstellt.

Es zeigte sich in den Untersuchungsgebieten eine Reduzierung der Beteiligtenzahl sowohl bei den Fußgängern als auch bei den Radfahrern. Die trendbereinigten Abnahmen betragen 5% ( $w = 0,95$ ) bei den Radfahrern und 17% ( $w = 0,83$ ) bei den Fußgängern, erwiesen sich aber als nicht signifikant. Bezüglich dieses Unfallmerkmals haben sich also in den Maßnahmengebieten keine entscheidenden strukturellen Verbesserungen eingestellt. Es sind allerdings auch keine Verschlechterungen eingetreten, die auf eventuell mögliche Fehlinterpretationen der Tempo 30-Maßnahme durch Fußgänger und Radfahrer hindeuteten.

Unfallbeteiligte	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			w
	vorher	nachher	%	vorher	nachher	%	
Radfahrer	233	204	-12	74	72	-3	0,95 <sup>1</sup>
Fußgänger	184	167	-9	86	91	+6	0,83 <sup>1</sup>

1 nicht signifikant

Tab. 3.15: Unfallbeteiligungsentwicklung von Fußgängern und Radfahrern in Hamburg

### Unfallursachen, Unfalltypen, Rechts-vor-Links-Regelung

Um mögliche Auswirkungen der Maßnahme Tempo 30 auf die Unfallursachenstruktur feststellen zu können, wurden gleichartige Ursachen zu Gruppen zusammengefaßt. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Tabelle 3.16 dargestellt.

Die statistische Prüfung der Ursachenhäufigkeit zeigte, daß die Veränderungen durchgängig als nicht signifikant anzusehen sind. Dennoch läßt eine Trendinterpretation einige Besonderheiten erkennen, die mit der Maßnahme in Verbindung gebracht werden können. Für Personenschadensunfälle geht die Häufigkeit der Ursachengruppe „Geschwindigkeit“ nicht zurück sondern nimmt unter Berücksichtigung der Abnahme in den Vergleichsgebieten eher noch zu. Dieser Effekt ist vermutlich mit der neu festgelegten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h im Zusammenhang zu sehen, da die Zuschreibung dieses Merkmals durch die Polizei sich an den geltenden Höchstwerten orientieren dürfte. Dadurch könnte sich eine Verschiebung der Ursachenstruktur ergeben, so daß die Veränderungen bei den Ursachengruppen 4, 5, 7 und 9 nicht überbewertet werden dürfen. Dennoch könnte die Zunahme in der Ursachengruppe 4 mit der Verengung der Straßenräume im Nachher-Fall zusammenhängen.

Ursachengruppe	Unfallkategorie	Untersuchungsgeb.		Vergleichsgeb.	
		vorher	nachher	vorher	nachher
2 (Geschwindigkeit)	1-3 (Get/SV/LV)	142	143	57	44
	4 (SS)	217	172	79	72
4 (Überholen, Vorbeifahren)	1-3 (Get/SV/LV)	24	32	6	11
	4 (SS)	49	48	21	15
5 (Vorfahrt, Vorrang)	1-3 (Get/SV/LV)	139	96	62	48
	4 (SS)	234	187	69	60
7 (Falsches Verhalten gegenüber Fußgängern)	1-3 (Get/SV/LV)	64	38	32	24
9 (Falsches Verhalten v. Fußgängern)	1-3 (Get/SV/LV)	124	127	54	67

Tab. 3.16: Veränderung der Unfallursachen in Hamburg

Die Abnahmen in der Ursachengruppe 5 sind ein Hinweis darauf, daß durch die breite Einführung der Rechts-vor-Links-Regelung wohl keine erheblichen Gefährdungen aufgetreten sind. Interessant ist die gegenläufige Entwicklung der Ursachengruppen 7 und 9. Während das falsche Verhalten von Kraftfahrern gegenüber Fußgängern abgenommen hat, was auf eine Erhöhung der Aufmerksamkeit schließen ließe, ist bei dem falschen Verhalten der Fußgänger eher noch eine Zunahme zu verzeichnen. Das gilt aber auch für die Vergleichsgebiete, so daß derartige Veränderungen – auch im Hinblick auf die geringe Fallzahl – nicht verallgemeinert werden dürfen.

Da mit der Ausweisung von Tempo 30-Zonen in Hamburg grundsätzlich auch die Rechts-vor-Links-Regelung eingeführt worden ist, wurde geprüft, ob die Unfälle an Knotenpunkten zugenommen haben. Ferner wurde der Frage nachgegangen, ob durch die veränderten Parkregelungen und die damit einhergehende Verengung des Straßenraumes eine Zunahme der Unfälle durch ruhenden Verkehr oder im Längsverkehr zu verzeichnen ist. Diese Auswertungen sind in Tabelle 3.17 dargestellt.

Unfalltyp	Unfall-kategorie	Untersuchungsgeb.		Vergleichsgeb.	
		vorher	nachher	vorher	nachher
2 (Abbiege-unfälle)	1-3 (Get/SV/LV)	67	45	25	15
	4 (SS)	61	28	32	19
3 (Einbiegen, Kreuzen)	1-3 (Get/SV/LV)	197	137	81	58
	4 (SS)	295	213	96	73
5 (ruhender Verkehr)	1-3 (Get/SV/LV)	70	48	29	24
	4 (SS)	261	147	100	61
6 (Längs-verkehr)	1-3 (Get/SV/LV)	56	55	22	28
	4 (SS)	39	51	19	17

Tab. 3.17: Entwicklung der Unfalltypstruktur in Hamburg

Die Tabelle 3.17 zeigt eine weitgehend einheitliche Entwicklung der Knotenpunkunfälle (Unfalltyp 2 und 3) in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten. Die Abnahme ist durchgängig, so daß die Befürchtung, die Rechts-vor-Links-Regelung würde sich negativ auf das Unfallgeschehen auswirken, nicht bestätigt wird.

In einem zweiten Auswerteschritt [4] wurde anhand einer Stichprobe von 10 Untersuchungsgebieten analysiert, ob die Einführung der Rechts-vor-Links-Regelung das Unfallgeschehen beeinflußt. Bei dieser Auswertung standen allerdings nur geringe Unfallzahlen zur Verfügung. Es zeigten sich aber tendenziell positive Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Rechts-vor-Links-Regelung und dem Unfallgeschehen: je größer die Anzahl der umgewandelten Knoten, desto stärker waren die Rückgänge der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere. Nachteilige Auswirkungen wurden bei dieser Sonderuntersuchung nicht festgestellt.

Beim Unfalltyp 5 (ruhender Verkehr) haben die Unfallzahlen nach Einführung der Maßnahme abgenommen, und zwar in den Untersuchungsgebieten stärker als in den Vergleichsgebieten. Dagegen hat sich im Längsverkehr die Zahl der Unfälle in den Tempo 30-Zonen erhöht, wobei sich die Unfallschwere in Richtung „Sachschadensunfall“ verändert hat. Die Kollektive sind hier allerdings – insbesondere in den Vergleichsgebieten – relativ klein, so daß Zufallsschwankungen zu berücksichtigen sind und die Veränderungen nicht überbewertet werden dürfen. Dennoch erscheint die Zunahme vor dem Hintergrund der allgemein abnehmenden Unfallzahlen bemerkenswert.

Abgesehen von dieser Zunahme der Sachschadensunfälle im Längsverkehr ergeben sich aus der Analyse der Unfalltypstruktur insgesamt keine weiteren Anzeichen dafür, daß die im Zusammenhang mit der Maßnahme veränderten Parkregelungen und die Einführung der Rechts-vor-Links-Regelung zu einer Erhöhung der Gefährdung der Verkehrsteilnehmer geführt hätten.

### Auswirkungen zusätzlicher Maßnahmen

In Hamburg wurden im Zusammenhang mit der Tempo 30-Regelung zunächst nur in wenigen Fällen zusätzliche Maßnahmen im Straßenraum vorgenommen, um das Fahrver-

halten zu beeinflussen. Dabei wurden im allgemeinen nur einfache Maßnahmen angewendet wie Blumenkübel, markierte Sperrflächen, Einengungen und Fahrbahnverschwenkungen. In einer Sonderauswertung wurde der Einfluß dieser zusätzlichen Maßnahmen auf das Unfallgeschehen untersucht. Dazu wurden 34 Gebiete zusammengefaßt, bei denen derartige Maßnahmen innerhalb des ersten halben Jahres nach der Zonierung realisiert wurden, während sie in anderen Untersuchungsgebieten überwiegend erst später (in den Jahren 1987 und 1988) eingesetzt wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.18 dargestellt.

Die Ergebnisse lassen erkennen, daß sich das Unfallgeschehen in den Zonen mit und ohne Zusatzmaßnahmen unterschiedlich entwickelt hat. Die Rückgänge sind stärker ausgeprägt in den Maßnahmegebieten mit zusätzlichen Maßnahmen, während sich in den Tempo 30-Zonen ohne Maßnahmen nur geringe Unterschiede zu den Vergleichsgebieten ergaben. Ergänzend wurde in diesem Zusammenhang auch geprüft, ob sich ein Einfluß auf die Beteiligungszahlen von Fußgängern und Radfahrern erkennen läßt. Ein solcher Einfluß war jedoch nicht nachzuweisen. Es ist bei dieser Zusatzuntersuchung allerdings darauf hinzuweisen, daß die Auswahl der 34 Einzelgebiete nicht als repräsentativ angesehen werden kann, so daß die Ergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinert werden können.

Gebiete	Unfall-kategorie	Unfälle		
		vorher	nachher	Änd. %
mit zusätzl. Maßnahmen (34 Gebiete)	1-3 (Get/SV/LV)	107	83	- 22
	4 (SS)	181	53	- 71
ohne zusätzl. Maßnahmen (166 Gebiete)	1-3 (Get/SV/LV)	590	495	- 16
	4 (SS)	859	601	- 30
Vergleichs-gebiete (98 Gebiete)	1-3 (Get/SV/LV)	299	276	- 7
	4 (SS)	376	270	- 28

Tab. 3.18: Einfluß von zusätzlichen Maßnahmen auf das Unfallgeschehen in Hamburg

### Einfluß der städtebaulichen Struktur

Zur Ermittlung dieses Einflusses war die im Abschnitt 3.2.2 erläuterte Gebietstypisierung vorgenommen worden. In der Tabelle 3.19 sind die Ergebnisse dargestellt.

Demnach nahmen in allen Gebietstypen die Unfallzahlen ab, und zwar sowohl bei den Unfällen mit Personenschaden als auch bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden. Diese positive Entwicklung war ebenfalls fast durchgängig – allerdings schwächer ausgeprägt – in den Vergleichsgebieten zu beobachten. Die Ergebnisse zeigen nur für den Gebietstyp 3 signifikante bzw. annähernd signifikante Veränderungen des Unfallgeschehens. Die Unfälle mit Personenschaden gingen hier trendbereinigt um 21 % ( $w = 0,79$ ) und die Unfälle mit schwerem Sachschaden um 30 % ( $w = 0,70$ ) zurück. Für den Gebietstyp 1/2 und dem Gebietstyp 4 ergaben sich trendbereinigt keine Veränderungen; die Wirksamkeitsindizes lagen hier dicht bei Eins.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei den einzelnen Unfallkategorien festgestellt. Im Gebietstyp 3 betrug die

Gebiets- typ	Untersuchungsgebiete				Vergleichsgebiete			
	Geb. Anz.	vor- her	nach- her	Änd. %	Geb. Anz.	vor- her	nach- her	Änd. %
Unfälle mit Personenschaden								
1/2	52	194	173	-11	28	144	127	-12
3	83	356	259	-27	40	108	100	-7
4	65	147	146	0	30	47	49	+4
Unfälle mit schwerem Sachschaden								
1/2	52	353	216	-39	28	200	129	-36
3	83	482	272	-44	40	112	90	-20
4	65	205	166	-19	30	64	51	-20

**Tab. 3.19:** Veränderung des Unfallgeschehens in den einzelnen Gebietstypen in Hamburg

trendbereinigte Abnahme der Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten ca. 50 % und war signifikant, während in den anderen Gebietstypen hier zum Teil auch Anstiege zu verzeichnen waren. Bei den Unfällen mit Leichtverletzten war die Abnahme durchgängig.

Ein in den Gebietstypen unterschiedliches Ergebnis zeigte sich auch bei der Auswertung der Anzahl der an Unfällen beteiligten Fußgänger und Radfahrer. Im Gebietstyp 4 wurde eine Zunahme der an Unfällen beteiligten Fußgänger um etwa 50 % ( $w = 1,54$ ; absolut von 28 auf 43) beobachtet, während in den anderen Gebieten trendbereinigte Abnahmen von 20 bis 30 % auftraten. Die Anzahl der an Unfällen beteiligten Radfahrer ging dagegen in allen Gebietstypen trendbereinigt um 4 bis 7 % zurück. Bei den Absolutzahlen wurden in den Untersuchungsgebieten von Typ 1, 2 und 4 leichte Zunahmen registriert, während im Gebietstyp 3 wiederum die deutlichsten Rückgänge auftraten.

Das Unfallgeschehen hat sich also in den Gebietstypen unterschiedlich entwickelt. In den stadtkernnahen Altbaugebieten (Typ 1 und 2) lagen vorher bereits überwiegend beengte Straßenraumverhältnisse vor, so daß Tempo 30 nur einen geringen Einfluß hatte. Die Unterschiede zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgebieten waren entsprechend gering. In den Gebieten vom Typ 3 waren in der Regel großzügig angelegte Straßenräume vorhanden, so daß neben der Verkehrsregelung Rechts-vor-Links hier möglicherweise Einflüsse aus zusätzlichen Maßnahmen zum Tragen kamen. In Gebieten vom Typ 4 blieben die Verhältnisse im allgemeinen unverändert; hier bestand die Maßnahme fast ausschließlich in der Tempo 30-Beschilderung.

Die zusätzlichen Maßnahmen wurden hauptsächlich in Tempo 30-Zonen vom Typ 3 (Wohngebiet in Stadtrandlage mit Geschoßwohnungsbau) eingesetzt. In diesen Zonen wurden auch die größten Wirkungen erzielt. Die Reduzierung der Unfallhäufigkeiten scheint somit von der Ausprägung der Veränderung des Straßenraumes abhängig zu sein. Eindeutige – statistisch abgesicherte – Aussagen über diese Zusammenhänge waren jedoch nicht möglich.

### 3.3 Zusammenfassung Abschnitt 3

Vereinfacht kann man sagen, daß sich das Geschwindigkeitsniveau unabhängig vom Gebietstyp nach der Einrichtung von Tempo 30-Zonen in Hamburg – trendbereinigt – im Mittel um gut 3 km/h auf etwa 38 km/h verringert hat;

die 85 %-Geschwindigkeit ging – trendbereinigt – im Mittel um 4 km/h auf 47 km/h zurück.

Der Rückgang der 85 %-Geschwindigkeit (mit höheren Rückgängen dort, wo vorher schneller gefahren wurde) wie auch das erreichte mittlere Geschwindigkeitsniveau sind ein positives Ergebnis. Dem steht aber die Tatsache gegenüber, daß die nunmehr vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit Tempo 30 nur von 13 % aller motorisierten Verkehrsteilnehmer eingehalten wird.

Je nachdem, welche Bedeutung man dem deutlichen Anstieg der Rechtsverstöße beimißt, oder welchen Sicherheitsgewinn man der erreichten Senkung der Geschwindigkeiten zuordnet, wird man das Hamburger Konzept einer umfassenden Einrichtung von Tempo 30-Zonen als Erfolg oder nur als Teilerfolg bezeichnen.

Zufriedenstellen kann das Ergebnis, daß infolge der Zonenregelung die Geschwindigkeiten auf Hauptverkehrsstraßen nicht gestiegen sind. Hoffen läßt darüber hinaus die beobachtete Tendenz, daß die Geschwindigkeit in den Wohngebieten weiter sinkt, je länger die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung wirkt.

Was das Unfallgeschehen anbetrifft, ergibt sich bei summarischer Betrachtung aller Unfälle (Unfälle mit Personenschaden und mit schwerem Sachschaden zusammen) infolge der Einführung von Tempo 30 ein Unfalrückgang von 13 %. Der Rückgang ist signifikant. Die Maßnahme führte in Untergruppen des Unfallgeschehens aber nur in wenigen Einzelfällen zu signifikanten Veränderungen.

Eine trendorientierte, gesamtheitliche Betrachtung der einzelnen Analyseergebnisse zeigte eine Reihe positiver Veränderungen. Bei den Unfallzahlen insgesamt und bei der Unfallschwere ergab sich tendenziell in den Tempo 30-Gebieten eine günstigere Entwicklung als in den Vergleichsgebieten. Auch die Verletztanzahlen gingen deutlicher zurück. Die Häufigkeit der an Unfällen beteiligten Radfahrer nahm – trendbereinigt – nur wenig ab; die Unfallbeteiligung der Fußgänger verringerte sich demgegenüber stärker; die Rückgänge waren allerdings nicht signifikant.

Die Analyseergebnisse ließen keine Zunahmen der Unfallhäufigkeit und -schwere infolge der generellen Einführung der Rechts-vor-Links-Regelung erkennen. Die Unfälle an Knotenpunkten nahmen ab. Dagegen hat sich bei den Unfällen im Längsverkehr eine leichte Zunahme ergeben.

Negative Auswirkungen infolge der Einrichtung von Tempo 30-Zonen auf tangierende Hauptverkehrsstraßen waren nicht zu erkennen. Diese Frage wurde allerdings nur an wenigen Straßen untersucht.

Tendenziell zeigten sich in den dicht bebauten, stadtkernnahen Wohngebieten geringere Abnahmen der Unfallzahlen, während in den Gebieten in Stadtrandlagen mit Geschoßwohnungsbau die besseren Maßnahmenwirkungen beobachtet wurden. Allerdings waren zusätzliche Maßnahmen im Straßenraum hauptsächlich hier vorgenommen worden, so daß davon auszugehen ist, daß die Wirkung der Tempo 30-Regelung von solchen Maßnahmen beeinflusst wird. Keine Verbesserungen im Unfallgeschehen wurden in den am Stadtrand gelegenen Gebieten mit Ein- und Zweifamilienhausbebauung festgestellt, in denen sich die Tempo 30-Regelung zumeist auf die Zonen-Beschilderung beschränkte.

## 4 Untersuchungen zum Tempo 40/60-Versuch in Baden-Württemberg

### 4.1 Untersuchungsumfang

Das Modell Tempo 40/60 ist im wesentlichen durch zwei Maßnahmen charakterisiert:

- Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf allen Straßen innerhalb eines Gebietes (Zone) von 50 km/h auf 40 km/h und
- Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf geeigneten tangierenden Verkehrsstraßen auf 60 km/h.

Durch diese Kombination von Maßnahmen, der Reduzierung auf 40 km/h einerseits und der Anhebung auf 60 km/h andererseits, sollte erreicht werden, daß die Kraftfahrzeugfahrer eher bereit sind, die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h innerhalb der Zone zu akzeptieren. Eine erhöhte Akzeptanz versprach man sich unter anderem auch durch Kompensation der geringfügigen Zeitverluste in der Zone durch Zeitgewinne auf den tangierenden Verkehrsstraßen.

Um die Auswirkung des Modells Tempo 40/60 zu untersuchen, hat die Bundesanstalt für Straßenwesen im Rahmen ihrer Begleitforschung Analysen des Geschwindigkeitsverhaltens, der Parkgewohnheiten und der Unfallentwicklung in Auftrag gegeben. Das jeweilige Untersuchungskonzept, die gewählten Prüfverfahren sowie die Analyseergebnisse sind in ausführlicher Form in den Schlußberichten der Auftragnehmer dargestellt [6, 7].

Im Juli 1984 wurde den Gemeinden von Baden-Württemberg das Modell Tempo 40/60 vorgestellt. Interessierten Gemeinden wurde es überlassen, sich um die Teilnahme am Versuch zu bewerben. Vom Innenministerium Baden-Württemberg und der Bundesanstalt für Straßenwesen wurden neun Gemeinden ausgewählt, welche am Versuch Tempo 40/60 in vollem Umfang teilnahmen. In diesen Gemeinden wurden verkehrstechnische, sozialwissenschaftliche (vgl. Abschnitt 5) und Unfalluntersuchungen durchgeführt:

#### Gemeinden in Baden-Württemberg mit verkehrstechnischen, sozialwissenschaftlichen und Unfalluntersuchungen

Gemeinde	Anzahl Untersuchungsgebiete	Anzahl Vergleichsgebiete
Bietigheim-Bissingen	1	1
Freudenstadt	1	1
Heilbronn	2	2
Lauchringen	1	1
Markgröningen	1	0
Schwäbisch Gmünd	1	0
Schwäbisch Hall	0	1
Ulm	1	1
Walldorf	0	1
neun Gemeinden	8	8

Neun weitere Gemeinden nahmen ebenfalls am Tempo 40/60-Versuch teil. In diesen Gemeinden wurden aber nur Unfalluntersuchungen durchgeführt:

#### Gemeinden in Baden Württemberg nur mit Unfalluntersuchungen

Gemeinde	Anzahl Untersuchungsgebiete	Anzahl Vergleichsgebiete
Fellbach	1	1
Freiberg a. N.	1	1
Kusterdingen	1	1
Neuhausen	1	1
Remshalden	1	1
Reutlingen	1	1
Staig	2	2
Tuttlingen	1	1
Weingarten	1	1
neun Gemeinden	10	10

Für die verkehrstechnischen Untersuchungen standen in der Summe acht, für die Unfalluntersuchungen 18 Untersuchungsgebiete und in gleicher Anzahl korrespondierende ähnliche Vergleichsgebiete als Kontrollgruppe zur Verfügung. Bis auf zwei Fälle lagen Untersuchungsgebiet und Vergleichsgebiet in einer Gemeinde.

Gegenüber dem Vorhaben in Hamburg (vgl. Abschnitt 3) sind beim Versuch Tempo 40/60 innerhalb der Zonen keine weiteren geschwindigkeitsmindernden Maßnahmen eingesetzt worden, die über die reine Aufstellung der Zonenbeschilderung hinausreichten. Man ging davon aus, daß solche Maßnahmen wegen des relativ hohen Geschwindigkeitsunterschiedes zwischen 60 km/h und 40 km/h bei guter Eignung der Zonen nicht erforderlich sind [22]. So wurden bestehende beschilderte Vorfahrtregelungen (bis auf eine Ausnahme) nicht aufgehoben; in Einzelfällen wurde Zeichen 306 StVO durch Zeichen 301 StVO ersetzt. Auch bestehende Parkregelungen auf der Fahrbahn blieben im wesentlichen erhalten. Somit sind die getroffenen Maßnahmen innerhalb der Zonen zum Teil schwächer als in den untersuchten Tempo 30-Zonen Hamburgs.

Die Unfallanalysen waren wie bei der Untersuchung der Hamburger Tempo 30-Zonen auf einen Vorher- und einen Nachher-Zeitraum von jeweils zwei Jahren abgestellt. Nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeits-Verordnung am 1. März 1985 hat die Gemeinde Fellbach als erste am 2. 4. 1985 die Zonenbeschilderung eingeführt und Markgröningen als letzte am 2. 2. 1986. Dieser Unterschied von genau 10 Monaten zeigt, daß die Einführungsdaten stark variieren. Dies impliziert bei sonst gleicher Versuchsdauer zeitlich versetzte Untersuchungszeiträume in den verschiedenen Untersuchungs- und Vergleichsgebieten. In den meisten beteiligten Gemeinden hat der Vorher-Zeitraum im Jahre 1983 begonnen.

Im folgenden werden die Ergebnisse der verkehrstechnischen Untersuchungen (insbesondere der Geschwindigkeitsmessungen) und der Unfalluntersuchungen zusammenfassend dargestellt.

## 4.2 Verkehrstechnische Untersuchungen [6]

### 4.2.1 Methodik

Erhebungen zum Geschwindigkeits- und Parkverhalten wurden in acht Untersuchungs- und acht Vergleichsgebiete

ten durchgeführt. Im Gegensatz zu den Hamburger Untersuchungen konnte jedem Untersuchungsgebiet ein strukturell ähnliches Vergleichsgebiet zugeordnet werden. In sechs Fällen lagen Untersuchungsgebiet und zugehöriges Vergleichsgebiet in einer Gemeinde. Gleichzeitig mit der Einrichtung der Tempo-40-Zone in den Untersuchungsgebieten wurde auf einer tangierenden Verkehrsstraße die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 60 km/h angehoben.

Geschwindigkeitsmessungen wurden jeweils an zwei Meßstellen im Gebiet und an einer Meßstelle auf der tangierenden Verkehrsstraße durchgeführt. Um mögliche tageszeitliche Einflüsse auf das Geschwindigkeitsverhalten mitzufassen, wurde über drei je einstündige Intervalle morgens, mittags und abends gemessen. Diese Messungen wurden ergänzt durch einstündige Sondermessungen an Schulen sowie an Knotenpunkten mit Rechts-vor-Links-Regelung, die auch bereits im Vorher-Zustand so geregelt waren. Weitere Sondermessungen fanden bei Dunkelheit und im Rahmen einer polizeilichen Überwachung des Tempolimits statt. Generell wurden die Geschwindigkeitsmessungen jedoch verdeckt und ohne Anwesenheit der Polizei durchgeführt. Messungen zur Ermittlung der Stetigkeit im Geschwindigkeitsverhalten waren im Meßprogramm nicht vorgesehen. Die eingesetzte Meßtechnik gewährleistet, daß der Meßfehler nach Aggregierung der Einzeldaten je Messung unterhalb 1 km/h liegen dürfte. Bei der Datenaufzeichnung wurde nach beeinflussten und unbeeinflussten Fahrzeugen sowie nach vier Fahrzeugkategorien unterschieden. Die Vorher-Messungen fanden im Sommer 1985, die Nachher-Messungen im Sommer 1986 statt.

Für den Vorher/Nachher-Vergleich wurde nur die Verteilung der unbehindert fahrenden Fahrzeuge herangezogen; diese machten innerhalb der Gebiete etwa 90 %, auf den tangierenden Verkehrsstraßen etwa 65 % (Tempo 50/60-Strecken) bzw. 55 % (Tempo 50/50-Strecken) des erfaßten Gesamtkollektivs aus. Verteilungen von Richtung und Gegenrichtung sowie aus den vorgegebenen Tageszeitbereichen wurden querschnittsweise zusammengefaßt, wenn davon ausgegangen werden konnte (Kolmogoroff-Smirnov-Test), daß die Verteilungen der gleichen Grundgesamtheit entstammen. Die Signifikanz von Veränderungen im Geschwindigkeitsverhalten (Vorher/Nachher-Vergleich) wurde über den t-Test der Mittelwerte auf einem Niveau von 95 % Sicherheitswahrscheinlichkeit überprüft.

**4.2.2 Ergebnisse zur Zonengeschwindigkeit 40 km/h**

**Summarische Betrachtung**

In den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten wurde im Vorher-Zeitraum die Geschwindigkeit von insgesamt 8128 Kfz erfaßt, von denen 7226 als unbeeinflußt fahrend eingestuft wurden. Bei den Nachher-Messungen waren unter 8125 erfaßten Kfz 7384 als unbeeinflußt fahrend zu betrachten. Über alle Untersuchungs- bzw. Vergleichsgebiete aggregiert und nach Fahrzeugkategorien spezifiziert ergeben sich für diese Fahrzeuge mittlere Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsveränderungen gemäß Tabelle 4.1.

Stellt man die Vorher-Ergebnisse aus den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten einander gegenüber, so erkennt man, daß die mittleren Geschwindigkeiten in beiden Gebietsgruppen gut übereinstimmen. Dies bedeutet, daß die Auswahl der Gebiete aus verkehrstechnischer Sicht – zu-

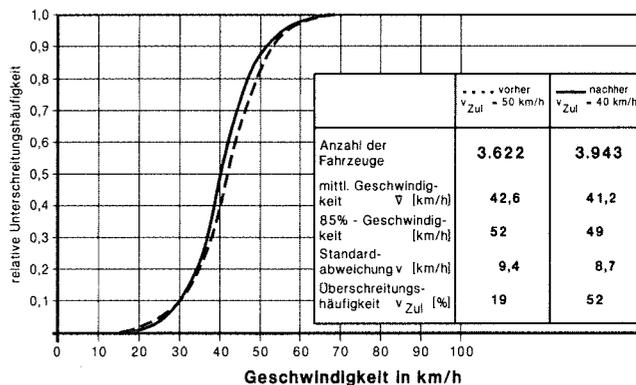
	8 Untersuchungsgebiete			8 Vergleichsgebiete		
	vorher	nachher	$\Delta\bar{v}$	vorher	nachher	$\Delta\bar{v}$
Pkw, Kombi Anzahl Fahrzeuge $\bar{v}$	3 328 43,1	3 646 41,5	-1,6*	3 260 43,6	3 175 44,2	+0,6*
Lkw, Lz, Bus Anzahl Fahrzeuge $\bar{v}$	182 36,3	192 35,5	-0,8	234 38,7	157 38,4	-0,3
Motorräder Anzahl Fahrzeuge $\bar{v}$	52 48,6	45 46,0	-2,6	59 48,8	71 50,8	+2,0
Mofa, Moped Anzahl Fahrzeuge $\bar{v}$	60 32,0	60 32,0	$\pm 0,0$	51 32,2	38 29,5	-2,7
Summe Kfz Anzahl Kraftfahrzeuge $\bar{v}$	3 622 42,6	3 943 41,2	-1,4*	3 604 43,2	3 441 43,9	+0,7*

\* signifikante Veränderungen

**Tab. 4.1:** Nach Fahrzeugkategorien unterschiedene mittlere Geschwindigkeiten  $v$  [km/h] innerhalb der Gebiete im Vorher/Nachher-Vergleich (Tempo 40/60)

mindest in ihrer Gesamtheit – als geglückt bezeichnet werden kann. Lediglich bei der zahlenmäßig gering besetzten Fahrzeugkategorie Lkw, Lz, Bus sind mit 2,4 km/h größere Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgebieten festzustellen. Die in den Gebietsgruppen durch Vorher/Nachher-Vergleich ermittelten Veränderungen der Durchschnittsgeschwindigkeit  $\bar{v}$  erweisen sich nur für die Fahrzeugkategorie „Pkw, Kombi“ und die „Summe Kfz“ als signifikant. Im folgenden werden nur die Daten für die Summe aller Kfz weiter betrachtet.

Während in den Vergleichsgebieten die Geschwindigkeiten aller Kfz im Mittel um 0,7 km/h zunahmen, ergab sich in den Untersuchungsgebieten nach Einführung von Tempo 40 ein Rückgang um 1,4 km/h. Hieraus läßt sich eine Maßnahmenwirkung von 2,1 km/h durch die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung ableiten. Mit 42,6 km/h lag die Durchschnittsgeschwindigkeit in den Untersuchungsgebieten allerdings bereits im Vorher-Zeitraum nahe der später verordneten Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h.



**Bild 4.1:** Geschwindigkeitsverteilung – Untersuchungsgebiete, alle Zeitbereiche, unbeeinflußt fahrende Kfz (Tempo 40/60) [6]

Wie Bild 4.1 zeigt, sind nicht nur die Rückgänge bei der mittleren Geschwindigkeit, sondern im gesamten Geschwindigkeitsspektrum gering. So nimmt die 85%-Geschwindigkeit in den Untersuchungsgebieten für alle Kfz auch nur um 3 km/h von 52 km/h auf 49 km/h ab; sie liegt damit in den Tempo 40-Zonen etwa an der praktizierten polizeilichen Ahndungsschwelle (48 km/h).

Während im Vorher-Zeitraum 19 % der Fahrzeugführer die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h in den Untersuchungsgebieten übertreten haben, haben im Nachher-Zeitraum 52 % der Fahrer die Tempo 40-Grenze übertreten. 12 % fahren nachher schneller als 50 km/h.

#### Einfluß von straßen- und gebietstypischen Merkmalen

Die Veränderungen  $\Delta \bar{V}$  der mittleren Geschwindigkeiten in den einzelnen Gebieten bzw. an den einzelnen Meßquerschnitten waren sehr unterschiedlich. Das Spektrum der Veränderungen reicht an den Meßquerschnitten der Untersuchungsgebiete von + 4,4 km/h bis - 5,4 km/h, an den Meßquerschnitten der Vergleichsgebiete von + 5,0 km/h bis - 2,7 km/h. Betrachtet man die „Gesamtwirkung“ an den Querschnitten der Untersuchungsgebiete – das ist die tatsächliche Veränderung, relativiert an der Veränderung an einem zugeordneten „korrespondierenden“ Querschnitt im Vergleichsgebiet – so reicht das Spektrum von + 0,7 km/h bis - 9,2 km/h. Diese sehr günstig erscheinende Maßnahmenwirkung muß allerdings eingeschränkt werden, da zwei Querschnittspaare ausgeklammert werden mußten, die dieses Ergebnis normalerweise ungünstig beeinflusst hätten. In einem Fall war ein Meßpaar ungeeignet, weil die Vorher-Messung durch Baumaßnahmen im Gebiet beeinträchtigt war (im Nachher-Zustand wurde hier um 7 km/h schneller gefahren als vorher). In dem zweiten Fall fehlten die korrespondierenden Meßwerte aus dem Vergleichsgebiet; am Querschnitt im Untersuchungsgebiet wurde nach Einführung von Tempo 40 um mehr als 4 km/h schneller gefahren als vorher.

Der städtebauliche Gebietstyp hat bei den an den einzelnen Querschnitten beobachteten Geschwindigkeitsveränderungen keine erkennbare Rolle gespielt. Die Querschnitte mit den höchsten Geschwindigkeitsreduzierungen gehören sowohl stadtkernnahen Altbaugebieten, Wohngebieten in Stadtrandlage mit und ohne höhere Bebauung sowie auch Gebieten mit dörflichem Charakter an. Einwohnerzahl, Einwohnerdichte und Netzdichte scheinen ebenfalls ohne Einfluß auf die beobachteten Geschwindigkeitsveränderungen zu sein. Lediglich für die Fläche des Gebietes und die Anzahl der Anbindungen an das Netz der Verkehrsstraßen sind gewisse Zusammenhänge mit der Geschwindigkeitsentwicklung erkennbar. Deutlichere Reduzierungen waren vorwiegend dort zu beobachten, wo

- die Fläche des Untersuchungsgebietes relativ klein (< 30 ha) und
- die Anzahl der Anbindungen an Verkehrsstraßen relativ gering war (< 6).

Ein ähnliches Bild bietet sich, wenn zur Erklärung straßen- oder querschnittsspezifische Merkmale herangezogen werden. Einzelne Merkmale wie Fahrbahnbreite, Fahrbahnzustand, Vorfahrtregelung, Straßenlänge oder Straßencharakter lassen keinen Zusammenhang mit der Geschwindigkeitsentwicklung erkennen.

### 4.2.3 Ergebnisse zu Tempo 60 auf den Verkehrsstraßen

#### Summarische Betrachtung

Über alle Strecken aggregiert ergeben sich die nach Fahrzeugkategorien spezifizierten Ergebnisse im Geschwindigkeitsverhalten unbeeinflusst fahrender Fahrzeuge laut Tabelle 4.2. Den Geschwindigkeitsdaten liegen im Vorher-Zeitraum 13 602 unbeeinflusst fahrende Fahrzeuge (von 23 072 erfaßten), im Nachher-Zeitraum 12 833 freifahrende Fahrzeuge (von 22 072 erfaßten) als Stichprobe zugrunde.

Im Vorher-Zeitraum wurde auf den Verkehrsstraßen, auf denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit später auf 60 km/h angehoben wurde, im Mittel um 1,2 km/h langsamer gefahren als auf den Verkehrsstraßen am Rande der Vergleichsgebiete (auf denen das Tempolimit 50 km/h beibehalten wurde). Für die Vergleichbarkeit beider Straßen- gruppen als Gesamtheit (50/60 bzw. 50/50) spielt diese kleine Differenz aber keine Rolle.

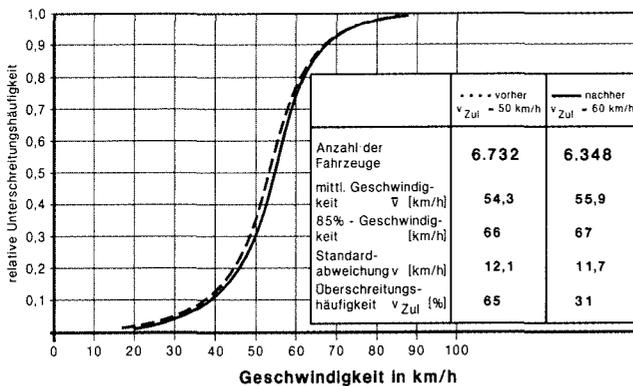
Wie bereits in den Gebieten fuhren die Motorräder auch auf den Verkehrsstraßen am schnellsten. Signifikante Veränderungen wurden im Vorher/Nachher-Vergleich nur für die Verkehrsstraßen ermittelt, auf denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h angehoben wurde. Dies betrifft die Fahrzeugkategorien Pkw, Kombi sowie Lkw, Lz, Bus und die Summe aller Kfz. Nach Anhebung auf 60 km/h lag die mittlere Geschwindigkeit aller Kfz mit 55,9 km/h deutlich unter der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Auf den Vergleichsstrecken, auf denen das Tempolimit 50 km/h im Nachher-Zeitraum beibehalten wurde, blieben die Geschwindigkeiten nahezu unverändert. Dort, wo das Tempolimit angehoben wurde, ergab sich für die Summe aller Kfz ein Anstieg der mittleren Geschwindigkeit um 1,6 km/h; dieser Anstieg ist dem Betrage nach etwa gleich groß wie der Rückgang der mittleren Geschwindigkeit von 1,4 km/h innerhalb der Untersuchungsgebiete (Tempo 40-Zonen).

	8 Verkehrsstraßen 50/60			8 Verkehrsstraßen 50/50		
	vorher	nachher	$\Delta \bar{V}$	vorher	nachher	$\Delta \bar{V}$
Pkw, Kombi Anzahl Fahrzeuge $\bar{V}$	6000 54,9	5574 56,6	+1,7*	5926 56,2	5640 56,1	-0,1*
Lkw, Lz, Bus Anzahl Fahrzeuge $\bar{V}$	604 49,0	622 50,8	+1,8*	789 50,6	724 51,0	+0,4
Motorräder Anzahl Fahrzeuge $\bar{V}$	79 62,6	88 64,1	+1,5	102 62,8	74 59,9	-2,9
Mofa, Moped Anzahl Fahrzeuge $\bar{V}$	49 38,4	64 36,3	-2,1	53 33,9	47 34,7	+0,8
Summe Kfz Anzahl Fahrzeuge $\bar{V}$	6732 54,3	6348 55,9	+1,6*	6870 55,5	6485 55,4	-0,1

\* signifikante Veränderungen

Tab. 4.2: Nach Fahrzeugkategorien unterschiedene mittlere Geschwindigkeiten  $\bar{V}$  [km/h] auf den Verkehrsstraßen im Vorher/Nachher-Vergleich (Tempo 40/60)

Die Zunahme der Geschwindigkeit auf den Verkehrsstraßen 50/60 ist etwa gleichmäßig über das gesamte Geschwindigkeitsspektrum verteilt. Demnach haben sowohl die langsameren als auch die schnelleren Fahrzeuge die Anhebung des Tempolimits zu geringfügig höheren Geschwindigkeiten genutzt (Bild 4.2).



**Bild 4.2:** Geschwindigkeitsverteilung – Verkehrsstraßen 50/60, alle Zeitbereiche, unbeeinflußt fahrende Kfz [6]

Auch die Zunahme der 85%-Geschwindigkeit ist mit rund 1 km/h sehr gering; sie beträgt im Nachher-Zeitraum 67 km/h und liegt damit etwa an der üblicherweise praktizierten polizeilichen Ahndungsschwelle (68 km/h).

Während im Vorher-Zeitraum 65% der Fahrer die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h übertreten haben, waren dies im Nachher-Zeitraum 31%, die das Tempolimit von 60 km/h überschritten. 68% fuhren nachher schneller als 50 km/h.

#### Einfluß von straßentypischen Merkmalen

Bei der Analyse nach straßentypischen Merkmalen wurde methodisch wie bei der Analyse innerhalb der Gebiete vorgegangen. Dies bedeutet, daß jeder Verkehrsstraße 50/60 eine „korrespondierende“ Verkehrsstraße 50/50 am Rande des jeweiligen Vergleichsgebietes zugeordnet wurde. Die auf der Untersuchungsstrecke 50/60 ermittelte Geschwindigkeitsveränderung wurde mit der Veränderung auf der korrespondierenden Strecke 50/50 durch Subtraktion zu einer maßnahmebedingten Gesamtwirkung überlagert.

Die Vorher/Nachher-Veränderungen der mittleren Geschwindigkeit auf den Verkehrsstraßen 50/60 allein liegen zwischen – 1,7 km/h und + 4,3 km/h, die Gesamtwirkungen – gemessen in Relation zu korrespondierenden Vergleichsstraßen – liegen zwischen – 2,4 km/h und + 5,1 km/h. Lediglich an vier der acht untersuchten Verkehrsstraßen waren Geschwindigkeitsanstiege um mehr als 2 km/h zu beobachten; die Gesamtwirkung war sogar nur an drei Querschnitten höher als + 2 km/h. Zu den drei Verkehrsstraßen mit signifikanten Geschwindigkeitsanstiegen gehörten die Verkehrsstraßen, die Gebiete mit eher dörflichem Charakter tangieren (Lauchringen, Markgröningen), sowie die Verkehrsstraße, die das Untersuchungsgebiet Ulm-Erenlah tangiert (Stadtrandlage, aber mit punktuell höherer Bebauung). Auf Verkehrsstraßen im Ortskernbereich waren keine signifikanten Geschwindigkeitszunahmen zu beobachten.

Aus der Verkehrsbelastung ließen sich keine Rückschlüsse auf die Geschwindigkeitsentwicklung ziehen. Auch die

Lage zum Untersuchungsgebiet – einseitig bzw. beidseitig Tempo 40-Zonen – scheint in keinem Zusammenhang mit der Geschwindigkeitsveränderung zu stehen. Hingegen scheinen die Querschnittsbreite und die optische Weite von Bedeutung. Signifikante Geschwindigkeitsanstiege wurden nur an Verkehrsstraßen mit großzügig gestalteten Querschnitten und mit weit abgerückter Bebauung beobachtet. Verkehrsstraßen mit dicht angrenzender Bebauung und Einengungen infolge parkender Fahrzeuge waren von einem deutlicheren Geschwindigkeitsanstieg nicht betroffen. Ein Zusammenhang mit der Strassenklasse war nicht erkennbar; unter den vier Tempo 60-Abschnitten mit den größten Geschwindigkeitszunahmen waren je eine Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraße.

#### 4.2.4 Sonderaspekte im Geschwindigkeitsverhalten

Sondermessungen zur Überprüfung der Situation an Schulen, an Knotenpunkten, bei Dunkelheit und bei polizeilicher Überwachung der Höchstgeschwindigkeit waren nur in geringem Umfang vorgesehen. Die Ergebnisse zeigen, daß

- an Schulen, wo im Vorher-Zeitraum schon generell langsamer gefahren wurde als sonst im Gebiet, durch Tempo 40 keine weiteren signifikanten Geschwindigkeitsrückgänge zu beobachten waren,
- an einem Knotenpunkt mit Rechts-vor-Links-Regelung (vorher und nachher) ebenfalls keine signifikanten Rückgänge der Geschwindigkeit festzustellen waren, wohl aber in der Nähe des einzigen Knotenpunktes mit Umwandlung in eine Rechts-vor-Links-Regelung (– 4,7 km/h),
- bei Dunkelheit die Geschwindigkeitsabnahmen in den Zonen noch geringer ausfielen als tags und daß andererseits auf den Verkehrsstraßen nach Anhebung des Tempolimits auf 60 km/h bei Dunkelheit im Mittel langsamer gefahren wurde als vorher bei Tempo 50 und
- der Einfluß der polizeilichen Überwachung bei Tempo 40/60 nicht hinreichend geklärt werden konnte, da die Durchführung dieser Messungen mehr bestimmt wurde durch polizeiliche Erfordernisse als durch die wissenschaftlichen Anforderungen des Modellversuches.

#### 4.2.5 Parksituation

Eine Intention der versuchsweise eingeführten Zonen-Geschwindigkeitsregelung besteht unter anderem darin, Parkrestriktionen auf der Fahrbahn abzubauen, StVO-widrige Geh- und Radwegparker auf die Fahrbahn zu „verdrängen“ und somit quasi durch Einengung des Fahrraumes auch die Geschwindigkeiten zu dämpfen. In den Tempo 40-Untersuchungsgebieten in Baden-Württemberg wurde von dieser Möglichkeit allerdings kein Gebrauch gemacht. Somit waren nennenswerte Veränderungen im Parkverhalten nicht zu erwarten.

In den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten wurde auf einer Straßenlänge von mindestens 500 m je Gebiet die Anzahl der im öffentlichen Straßenraum abgestellten Fahrzeuge erfaßt. Als Erhebungsstrecken wurden die Straßen gewählt, an denen auch Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt wurden.

Nach Einführung von Tempo 40 ging in den Untersuchungsgebieten der Anteil der Falschparker von 19,8% auf 16,5% zurück. Da gleichzeitig in den Vergleichsgebieten ein Rückgang an Falschparkern von 32,1% auf 21,2% zu beobachten war, kann ein Zusammenhang mit der Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung nicht unterstellt werden. In einem Gebiet, in dem der Anteil der Falschparker (Gehwegparker) im Vorher-Zeitraum schon besonders hoch war, stieg nach Einführung von Tempo 40 deren Anteil noch weiter an. Im übrigen verlief die Entwicklung des Parkverhaltens in den einzelnen Gebieten uneinheitlich; ein Zusammenhang mit der Geschwindigkeitsentwicklung ist dabei nicht erkennbar.

### 4.3 Unfalluntersuchungen [7]

#### 4.3.1 Methodik

Für die Unfallauswertung standen insgesamt 18 Untersuchungs- und 18 Vergleichsgebiete zur Verfügung. Im Gegensatz zu den Hamburger Untersuchungen konnte hier jedem einzelnen Untersuchungsgebiet ein entsprechendes Vergleichsgebiet zugeordnet werden. Strukturell gänzlich homogene Paarbildungen konnten dabei zwar nicht erreicht werden, insgesamt lagen aber vergleichsweise gute Untersuchungsvoraussetzungen vor.

Die Unfälle wurden den polizeilichen Unfallanzeigeblättern reduziert um personenbezogene Daten entnommen und ausgewertet. Dabei wurden die Daten den Gebieten bzw. den peripheren Straßen mit im Nachher-Zeitraum unterschiedlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen (50 km/h bzw. 60 km/h) zugeordnet. Unfälle, die sich in einem Bereich bis zu 30 m in den seitwärts aus den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten zuführenden Straßen ereigneten, wurden der Verkehrsstraße zugeordnet. Unfälle auf Zufahrten aus Gebieten, die weder Untersuchungs- noch Vergleichsgebiet waren, wurden nicht berücksichtigt. Konkrete Abgrenzungen wurden im Einzelfall zusammen mit den Sachbearbeitern der Behörden vor Ort entschieden. Um die Ergebnisse des Versuchs Tempo 40/60 mit denen der Hamburger Untersuchungen vergleichbar zu machen, wurden die Unfälle einmal mit und einmal ohne Berücksichtigung der Bagatellunfälle (Unfallkategorie 5) ausgewertet, da in Hamburg die Daten der Unfallkategorie 5 nicht verfügbar waren.

Die Auswertungen der Unfalldaten und ihre Zuordnung zu den Gebieten im Vorher- bzw. Nachher-Zeitraum führen zu Kontingenztafeln, in denen die Daten der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe im Vorher/Nachher-Vergleich analysiert werden müssen. Das geschieht in einfachen Fällen mit nur einer Kontrollvariablen (Vierfeldertafel) mit dem Chi-Test oder mit dem sogenannten Odds-Verfahren. Wo der Einfluß mehrerer Kontrollvariablen untersucht werden muß, z. B. Peripheriestraßen im Vorher/Nachher-Vergleich mit und ohne Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, werden für die Analyse von Mehrfeldertafeln loglineare Modelle angewendet. Eine einführende Erläuterung dieser Verfahren mit Hinweisen auf die einschlägige Fachliteratur findet sich im Untersuchungsbericht [7]. In allen Fällen wird von einem Signifikanzniveau von 95% ausgegangen (Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%).

#### 4.3.2 Datenbasis, Unfallentwicklung allgemein

In den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten ereigneten sich im Untersuchungszeitraum – jeweils zwei Jahre vor und nach Einführung von Tempo 40/60 – insgesamt 4 597 Unfälle, einschließlich der Bagatellunfälle (Unfallkategorie 5). Darin eingeschlossen sind auch die Unfälle auf den untersuchten peripheren Verkehrsstraßen am Rande der Gebiete. Schließt man die Bagatellunfälle aus, so können 1 573 Unfälle, davon 839 Unfälle mit Personenschaden, ausgewertet werden. Bei den Personenschadensunfällen wurden insgesamt 14 Personen getötet und 228 Personen schwerverletzt. 835 Personen erlitten leichte Verletzungen. Die Aufteilung der Unfälle nach Unfallkategorien zeigt Tabelle 4.3.

Unfallkategorie	18 Untersuchungsgebiete	18 Vergleichsgebiete	Summe
1/2 (Get. u. SV)	124	99	223
3 (LV)	332	284	616
4 (SS)	408	326	734
Summe 1/2, 3, 4	864	709	1 573
5 (LS)	1 781	1 243	3 024
Summe 1/2, 3, 4, 5	2 645	1 952	4 597

**Tab. 4.3:** Anzahl der Unfälle in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten, einschließlich peripherer Verkehrsstraßen, getrennt nach Unfallkategorien über den gesamten Untersuchungszeitraum (vorher und nachher zusammen), (Tempo 40/60)

Unterscheidet man nach Unfällen innerhalb der Gebiete und auf peripheren Verkehrsstraßen, so ergibt sich:

Unfälle in Gebieten/Zonen, Kategorie 1 bis 4	: 505
(Kategorie 1 bis 5)	: 1 926
davon Unfälle mit Personenschaden	: 259
Unfälle auf periph. Verkehrsstraßen,	
Kategorie 1 bis 4	: 1 068
(Kategorie 1 bis 5)	: 2 671
davon Unfälle mit Personenschaden	: 580

Mehr als doppelt so viele Unfälle wie in den Gebieten selbst waren also auf den Straßen zu verzeichnen, die diese Gebiete umgeben.

Inwieweit die zeitliche Entwicklung des Unfallgeschehens in den ausgewählten Gebieten im Trend mit der Entwicklung des Unfallgeschehens im Innerortsbereich übereinstimmt, geht aus Tabelle 4.4 hervor.

Gebiete	1983 <sup>1</sup>	1984	1985	1986
Untersuchungsgebiete	100	86	84	84
Vergleichsgebiete	100	80	80	74
Baden-Württemberg	100	97	90	91
Bundesgebiet	100	96	87	90

<sup>1</sup> 1983 = 100

**Tab. 4.4:** Zeitliche Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden auf Innerortsstraßen im überregionalen Vergleich (Tempo 40/60)

Man kann feststellen, daß die Untersuchungs- und Vergleichsgebiete im Vergleich zum gesamten Innerorts-Unfallgeschehen zwar gewisse Besonderheiten aufweisen, daß sie aber nicht als atypisch eingestuft werden können. Vorsichtige Generalisierungen werden also erlaubt sein. Daß die Vergleichsgebiete seit 1984 durchgängig ein niedrigeres Unfallniveau als im Regionalbereich aufweisen, wurde auch bei den Vergleichsgebieten in Hamburg beobachtet.

#### 4.3.3 Wirksamkeit der Maßnahme Tempo 40/60

Zunächst werden die Komponenten Tempo 40/60-Zone und Tempo 60-Straße zusammen betrachtet und untersucht, ob sich in der Summe der Komponenten Auswirkungen ergeben.

##### Anzahl der Unfälle

Die in Tabelle 4.5 zusammengestellten Unfallzahlen lassen keinen bedeutsamen Einfluß der Maßnahme erkennen. Die Zahl der schweren Unfälle bleibt in den Untersuchungsgebieten praktisch gleich (Rückgang von 433 auf 431), in den Vergleichsgebieten steigt sie (von 346 vorher auf 363 nachher) leicht an. Die Veränderungen sind nicht signifikant.

Stellt man die Rechnung nicht auf die Anzahl der Unfälle, sondern auf die Anzahl der dabei zu Schaden gekommenen Personen ab, so ergibt sich gegenüber der Tabelle 4.5 ein optisch besserer Wirksamkeitsindex  $w = 0,89$ , der aber ebenfalls nicht signifikant ist.

Gebiete	Anzahl Unfälle		Veränd. %	w
	vorher	nachher		
Untersuchungsgebiete einschl. Unf. Kat. 5	433 (1 366)	431 (1 309)	-0,5 (-1,9)	0,95 <sup>1</sup> (0,97) <sup>1</sup>
Vergleichsgebiete einschl. Unf. Kat. 5	346 (972)	363 (980)	+3,9 (+0,8)	

1 nicht signifikant

**Tab. 4.5:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle nach Gebiet, einschließlich der Unfälle auf peripheren Verkehrsstraßen (Tempo 40/60)

#### Unfallschwere, Unfallursachen, Unfallart und Unfalltyp

Der Vorher/Nachher-Vergleich der Unfallschwere in der Gesamtbetrachtung ist in Tabelle 4.6 dargestellt.

Unfallkategorie	Anzahl der Unfälle					
	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete		
	vorher	nachher	%	vorher	nachher	%
1/2 (Get. u. SV)	70	54	-23	65	43	-23
3 (LV)	165	167	+ 1	140	144	+ 3
4 (SS)	198	210	+ 6	150	176	+17
5 (LS)	903	878	- 3	626	617	- 1

**Tab. 4.6:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle nach Unfallschwere und Gebiet, einschließlich der Unfälle auf peripheren Verkehrsstraßen (Tempo 40/60)

In Untersuchungs- und Vergleichsgebieten haben die schweren Unfälle in gleicher Weise abgenommen und sich

auf leichtere Unfallfolgen verlagert. Die Unfälle mit Personenschaden nahmen in den Untersuchungsgebieten von 235 auf 221, in den Vergleichsgebieten von 196 auf 187 ab. Eine genauere statistische Analyse der Daten ergibt keinen Einfluß der Maßnahme Tempo 40/60 auf die Unfallschwere (Wirksamkeitsindex  $w = 0,99$ ). Die Verlagerung hin zu leichteren Unfällen spiegelt nur eine generelle Tendenz wider.

Bezüglich der Unfallursachen lassen sich aus entsprechenden Datenanalysen genauso wenig Maßnahmenwirkungen erkennen wie hinsichtlich Unfallort und Unfalltyp. Eine leichte Abnahme der Vorfahrtunfälle findet man gleichermaßen in Untersuchungs- wie Vergleichsgebieten.

#### 4.3.4 Wirksamkeit der Maßnahme unterschieden nach den Komponenten Tempo 40-Zonen und Tempo 60-Verkehrsstraßen

Die Unwirksamkeit der Maßnahme als Ganzes könnte auf eine gegenseitige Kompensation der Wirkungen der Einzelkomponenten zurückgehen, so daß sich positive Effekte der Tempo 40-Regelung in den Zonen und negative Effekte der Tempo 60-Regelung auf Verkehrsstraßen gegenseitig aufheben. Im folgenden werden die Ergebnisse für die getrennte Analyse der Maßnahmenwirkungen mitgeteilt.

Aus den Tabellen mit gesondert ausgewiesenen Unfallzahlen für die Zonen, die Tempo 60-Straßen und für die übrigen Verkehrsstraßen lassen sich zunächst die Wirksamkeiten der einzelnen Komponenten (Tempo 40, Tempo 60) angeben, indem diese jeweils isoliert betrachtet werden. Dabei wird unterstellt, sie hätten auch unabhängig voneinander gewirkt. Sollen die Effekte aber im Zusammenhang gewertet werden, indem also nicht ausgeschlossen wird, daß die eine Komponente (z. B. Tempo 40) die andere (z. B. Tempo 60) beeinflusst hat, so führt dies zu drei- und mehrdimensionalen Kontingenztafeln als Ausgang für eine weitere Analyse. Die Auswertung mit Hilfe loglinearer Modelle ist komplex und wird hier im einzelnen nicht behandelt. Das Ergebnis sind von Zufällen bereinigte Wirkungen, die nur noch die wesentlichen und am meisten gesicherten Maßnahmeeffekte wiedergeben. Hinsichtlich der Einzelheiten wird auf den Forschungsbericht [7] verwiesen.

#### Einfluß von Tempo 40 und Tempo 60 auf die Gesamtanzahl der Unfälle

Eine erste Übersicht über das Unfallgeschehen bietet Tabelle 4.7. Darin sind alle Unfälle, also auch diejenigen der Unfallkategorie 5, aufgeführt.

Die Einzelmaßnahmen wirken sich also unterschiedlich aus, indem Tempo 40 innerhalb der Zonen nur eine geringe Abnahme der Unfallzahlen bewirkt, während die Heraufsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 60 km/h auf den Verkehrsstraßen zu einem maßnahmebedingten Anstieg der Unfallzahlen um 23 % ( $w = 1,23$ ) bzw. 16 % ( $w = 1,16$ ) führt. Der Wirksamkeitsindex von 1,23 ist in Relation zu allen übrigen Verkehrsstraßen berechnet, die nicht hochgestuft wurden – die also auch am Rande der Untersuchungsgebiete lagen –, während der Index  $w = 1,16$  die Relation nur zu den Verkehrsstraßen am Rande der Vergleichsgebiete wiedergibt. Interessant ist der Rückgang der Unfälle auf den peripheren Straßen der Tempo 40-Zonen, die nicht auf Tempo 60 heraufgestuft wurden.

Einzelmaßnahme	Anzahl der Unfälle						w
	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			
	vorher	nachher	%	vorher	nachher	%	
T40-Zonen	634	610	- 4	341	341	0	0,96 <sup>1</sup>
T60-Verkehrsstraßen	289	339	+ 17	0	0	-	
übrige Verkehrsstraßen	413	360	- 13	631	639	+ 1	(1,23*) 1,16 <sup>1</sup>

W-Werte in ( ) sind unter Einschluß der Verkehrsstraßen mit Tempo 50 am Rande der Untersuchungsgebiete berechnet.

<sup>1</sup> nicht signifikant  
\* signifikant

**Tab. 4.7:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle, nach Tempo 40-Zonen, Tempo 60-Strassen und übrigen Verkehrsstraßen (alle Unfälle, Kategorien 1 bis 5)

Eine Auswertung, die eine mögliche gegenseitige Beeinflussung der Einzelkomponenten berücksichtigt, bestätigt die negativen Auswirkungen der Tempo 60-Regelung: Die Unfallhäufigkeit auf den Tempo 60-Verkehrsstraßen liegt demnach signifikant über dem Erwartungswert der entsprechenden Unfallzahl im Vorher-Zeitraum, während innerhalb der Zonen praktisch keine Wirksamkeit der Tempo 40-Regelung eingetreten ist [7].

#### Einfluß von Tempo 40 und Tempo 60 auf die Unfallschwere

Betrachtet man die Wirkung von Tempo 40 auf die Unfallschwere, so ist anhand der Entwicklung nach Unfallkategorien festzustellen, daß sich das Unfallgeschehen in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten im Zeitverlauf weitgehend parallel entwickelt hat (Tabelle 4.8). Lediglich bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden (Unfallkategorie 4) ist innerhalb der Untersuchungsgebiete, anders als bei den Vergleichsgebieten, eine rückläufige Tendenz erkennbar. Doch sind die Rückgänge insgesamt nicht signifikant.

Unfallkategorie	18 Untersuchungsgebiete		18 Vergleichsgebiete		w
	vorher	nachher	vorher	nachher	
1/2 (Gt. u. SV)	24	23	10	11	
3 (LV)	65	56	38	32	
Summe 1/2, 3	89	79	48	43	0,99 <sup>1</sup>
4 (SS)	85	65	47	49	
Summe 1/2, 3, 4	174	144	95	92	0,85 <sup>1</sup>
5 (LS)	460	466	246	249	

<sup>1</sup> nicht signifikant

**Tab. 4.8:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle nach Gebieten mit und ohne Tempo 40 und nach Unfallkategorien geordnet (Tempo 40/60)

Für die Analyse der Wirkung von Tempo 60 auf den peripheren Verkehrsstraßen ist Tabelle 4.9 heranzuziehen. Hier kann auch abgelesen werden, wie sich das Unfallgesche-

hen auf solchen Verkehrsstraßen entwickelt hat, die am Rande der Untersuchungsgebiete nicht auf Tempo 60 hochgestuft wurden.

Die Unfallentwicklung am Rande der Untersuchungsgebiete auf den Verkehrsstraßen, die Tempo 50 beibehalten haben, stimmt im wesentlichen mit der Unfallentwicklung solcher Straßen am Rande der Vergleichsgebiete überein; in beiden Fällen ist festzustellen:

- Ein Rückgang der Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten, von 27 auf 12 bzw. von 46 auf 32;
- ein leichter Anstieg der Anzahl der Unfälle mit Leichtverletzten, von 51 auf 62 bzw. von 102 auf 112 sowie der Unfälle mit schwerem Sachschaden von 65 auf 67 bzw. von 103 auf 127, und
- eine Abnahme der Anzahl der Unfälle mit leichtem Sachschaden, von 270 auf 219 bzw. von 380 auf 368.

Unfallkategorie	Verkehrsstraßen T 60				Verkehrsstraßen T 50		w
	am Untersuchungsgebiet				am Vergleichsgebiet		
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	
1/2 (Gt. u. SV)	19	19	27	12	46	32	
3 (LV)	49	49	51	62	102	112	
Summe 1/2, 3	68	68	78	74	148	144	1,03 <sup>1</sup> (1,04) <sup>1</sup>
4 (SS)	48	78	65	67	103	127	
Summe 1/2, 3, 4	116	146	143	141	251	271	1,17 <sup>1</sup> (1,20) <sup>1</sup>
5 (LS)	173	193	270	219	380	368	
Summe 1/2 - 5	289	339	413	360	631	639	1,16 <sup>1</sup> (1,23)*

w-Werte in ( ) sind unter Einschluß der Verkehrsstraßen mit Tempo 50 am Rande der Untersuchungsgebiete berechnet

<sup>1</sup> nicht signifikant  
\* signifikant

**Tab. 4.9:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle auf den peripheren Verkehrsstraßen mit und ohne Tempo 60, nach Unfallkategorien (Tempo 40/60)

Eine generelle Tendenz zu leichteren Personenschäden wird hier deutlich sichtbar.

Auf den hochgestuften Tempo 60-Verkehrsstraßen ergibt sich demgegenüber ein anderes Bild:

- Eine unveränderte Anzahl von Unfällen mit Getöteten und Schwerverletzten, vorher und nachher 19, sowie von Unfällen mit Leichtverletzten, vorher und nachher 49, und
- ein Anstieg der Anzahl der Unfälle mit schwerem Sachschaden, von 48 auf 78, sowie mit leichtem Sachschaden, von 173 auf 193.

Obwohl die Wirkungsindizes bis auf den Wert für die Summe aller Unfallkategorien hier nicht signifikant sind, deuten die Ergebnisse der Unfallanalyse in den Zonen und für die am Rande der Gebiete liegenden Verkehrsstraßen darauf hin, daß

- durch „Tempo 40“ das Unfallgeschehen innerhalb der Zonen nur tendenziell abnimmt, weitgehend aber von der Maßnahme unbeeinflusst bleibt, während
- durch „Tempo 60“ das Unfallgeschehen auf den Verkehrsstraßen negativ beeinflusst wird.

Eine differenzierte statistische Behandlung der Unfalldaten, die mögliche Wechselwirkungen der Maßnahmen Tempo 40 und Tempo 60 mitberücksichtigt, führt zu folgenden Aussagen [7]:

- Während innerhalb der Zonen die Unfälle mit Leichtverletzten sowie die Unfälle mit schwerem Sachschaden im Nachher-Zeitraum abgenommen haben, stieg die Anzahl dieser Unfälle auf den peripheren Straßen an, eine Entwicklung, wie sie in der Tendenz in Baden-Württemberg generell auf innerörtlichen Straßen zu beobachten ist.
- Bei den einzelnen Unfallkategorien ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Untersuchungs- und Vergleichsgebiet. Die Maßnahme Tempo 40 hat also keine bedeutsamen Veränderungen bewirkt.
- Für die peripheren Verkehrsstraßen am Rande der Untersuchungsgebiete und der Vergleichsgebiete kommt man zu folgendem Ergebnis:
  - Auf den Verkehrsstraßen am Rande der Tempo 40-Zonen, auf denen die Geschwindigkeitsbegrenzung nicht von 50 auf 60 km/h angehoben wurde, ist die Entwicklung der Unfallzahlen dieselbe wie auf den Verkehrsstraßen der Vergleichsgebiete.
  - Auf den Tempo 60-Straßen dagegen hat sich das Unfallgeschehen signifikant ungünstiger entwickelt als auf den Verkehrsstraßen der Vergleichsgebiete. Bei den Unfällen mit Personenschaden hat es hier keine positiven Verschiebungen zugunsten leichterer Unfallfolgen gegeben, und auch die Anzahl der Unfälle mit Sachschaden entwickelte sich negativ.

#### 4.3.5 Einfluß der Straßenklasse auf das Unfallgeschehen auf den Verkehrsstraßen

Da bevorzugt Bundesstraßen zu Tempo 60-Straßen gemacht wurden, diese aber meistens einen anderen Cha-

Straßenklasse	Unfälle auf peripheren Verkehrsstr.				w
	Tempo 60		übrige Straßen		
	vorher	nachher	vorher	nachher	
Untersuchungsgebiete					
B.-Straßen	178	186	46	26	(1,02) <sup>1</sup>
L./K.-Straßen	40	51	124	108	(1,38) <sup>*</sup>
Gemeindestr.	63	77	240	210	(1,42) <sup>*</sup>
Str. o. Angabe	8	25	3	16	
Vergleichsgebiete					
B.-Straßen			265	294	(0,94) <sup>1</sup>
L./K.-Straßen			103	101	(1,30) <sup>1</sup>
Gemeindestr.			219	184	(1,45) <sup>*</sup>
Str. o. Angabe			44	60	

w-Werte in ( ) sind unter Einschluß der Verkehrsstraßen mit Tempo 50 am Rande der Untersuchungsgebiete berechnet

1 nicht signifikant  
\* signifikant

**Tab. 4.10:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle auf peripheren Verkehrsstraßen, nach Straßenklassen (alle Unfälle, Kategorien 1 bis 5)

rakter aufweisen als die übrigen Verkehrsstraßen und in den Jahren 1985 und 1986 auch insgesamt eine ungünstigere Unfallentwicklung genommen haben, wurde die Maßnahmenwirkung nach Straßenklassen differenziert untersucht (Tabelle 4.10).

Wenn auch auf den ersten Blick eine Verschlechterung der Entwicklung nach Einführung von Tempo 60 alle hochgestuften Straßen zu betreffen scheint, so erhält man aus berechneten Wirksamkeitsindizes für die Maßnahme Tempo 60 doch eine differenziertere Aussage:

Demnach sind auf Bundesstraßen keine maßnahmenbedingten Veränderungen erkennbar, während die Unfallzahlen für Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen um bis zu über 40% deutlich ansteigen. Diese Anstiege sind signifikant. Eine weitere Differenzierung nach der Unfallschwere bestätigt noch deutlicher, daß von dem Unfallanstieg besonders die letztgenannte Gruppe betroffen ist, während die Bundesstraßen günstigster abschneiden [7].

#### 4.3.6 Einfluß von städtebaulichen und verkehrlichen Gegebenheiten

Bei der Unterscheidung nach Gebietstypen konnte mit den 18 Untersuchungs- und Vergleichsgebieten in Baden-Württemberg nicht die ganze Palette der städtebaulichen Gebietstypen 1 bis 5 abgedeckt werden. So war der Typ 2 „Stadtkernnahes Altbaugebiet mit stärkerer tertiärer Nutzung“ in den Untersuchungsgebieten nicht vertreten, und auch die Typen 4 und 5, die Wohngebiete in örtlichen Randlagen beschreiben, konnten untereinander nicht ausreichend differenziert werden.

Eine erste Analyse der Daten auf eine Wirksamkeit der Regelung Tempo 40/60 als Ganzes erbrachte nur das Ergebnis, daß sich die Unfallhäufigkeit in den einzelnen Gebietstypen unterschiedlich entwickelt haben, ohne daß signifikante Maßnahmewirkungen für einzelne städtebauliche Typen erkannt wurden. In der Tendenz entwickelten sich die Unfälle im Gebietstyp 3 (stadtrandnahes Wohngebiet mit Geschoßwohnungen, auch mit punktuell höherer Bebauung) negativ, während in den Gebietstypen 4 und 5 (entsprechende Wohngebiete, auch mit Einzelhausbebauung) leichte Verbesserungen eintraten.

Erst eine Unterscheidung der Maßnahmen Tempo 40 und Tempo 60 zeigte, daß die Wirkungen auch vom städtebaulichen Typ beeinflusst wurden. Tabelle 4.11 enthält zunächst die erhobenen Unfallzahlen nach Gebietstypen sowie nach Einzelmaßnahmen Tempo 40 und Tempo 60 unterschieden.

Die Tempo 40-Regelung zeigt in den außenliegenden Wohngebieten mit Einzelhausbebauung (Typ 4, 4/5, 5) tendenziell eine gewisse positive Wirkung, während die Tempo 60-Regelung in drei von vier Gebietstypen zum Teil deutliche Verschlechterungen bringt. Eine genauere Analyse der Daten, mit der zufällige Einflüsse eliminiert werden [7], führt zu der Aussage, daß mit Verbesserungen durch eine Tempo 40-Regelung nur in Gebieten mit dörflichem Charakter und in solchen mit lockerer Einfamilienhausbebauung gerechnet werden kann. Tempo 60 erweist sich für fast alle Gebietstypen als problematisch; die scheinbare Eignung für den Gebietstyp 3/4, d. h. am Rande von Wohngebieten mit Geschoßwohnungen, Reihenhausbauung u.ä. ist eigentlich nicht zu erklären. Am Rande von stärker verdichteten Gebieten, also mehr zen-

städtebaul. Typ	Tempo 40		Tempo 60			
	Untersuchungsgebiete	Vergleichsgebiete	Untersuchungsgebiete		Vergleichsgebiete T 50	
			T 60	T 50		
Typ 1	vorher	188	73	68	180	96
	nachher	180	63	97	174	92
Typ 2	vorher	132	40	22	20	63
	nachher	151	49	53	14	82
Typ 3/4	vorher	148	96	62	68	164
	nachher	142	105	41	71	143
Typ 4; 4/5; 5	vorher	166	132	137	145	308
	nachher	137	124	148	101	322

**Tab. 4.11:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle, gegliedert nach städtebaulichem Gebietstyp, sowie nach Einzelmaßnahme Tempo 40 und Tempo 60 (alle Unfälle, Kategorien 1 bis 5)

trumsnah, erscheint Tempo 60 besonders ungeeignet. Faßt man die Gebietstypen grob in „verdichtete“ und „nicht verdichtete“ Gebiete zusammen, so ist die Vorher/Nachher-Relation je nach Verdichtungsgrad verschieden.

- Die Tempo 40-Maßnahme ist unabhängig vom Verdichtungsgrad nahezu ohne Einfluß auf die Unfallzahlen. Die Vorher/Nachher-Unterschiede liegen noch im Zufallsschwankungsbereich.
- Die Tempo 60-Regelung ist auf Verkehrsstraßen verdichteter Gebiete als negativ zu bewerten, bei nicht verdichteten Gebieten kann ein negativer Einfluß nicht nachgewiesen werden.

#### 4.4 Zusammenfassung Abschnitt 4

Die Ergebnisse der Geschwindigkeits- und Unfallanalysen zeigen, daß durch die Maßnahme Tempo 40/60 der Verkehrsablauf und damit auch das Unfallgeschehen insgesamt nur in sehr begrenztem Maße beeinflusst wurde. Der Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung 40 km/h kann als Maßnahmenwirkung in den Untersuchungsgebieten im Mittel nur eine Geschwindigkeitsabnahme um etwa 2 km/h zugerechnet werden. Die Ursache für die geringe Abminderung der Geschwindigkeiten dürfte einerseits darin begründet sein, daß

- bereits vor Einführung von Tempo 40 die mittlere Geschwindigkeit nur geringfügig oberhalb von 40 km/h lag (42,6 km/h)
- und daß andererseits die Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung nicht durch begleitende Maßnahmen (bauliche Umgestaltung, Aufhebung von Vorfahrtregelungen und Parkrestriktionen) unterstützt wurde.

Positive Gesamtwirkungen waren noch am ehesten dann zu beobachten, wenn die Gebiete klein und die Anzahl der Anbindungen an tangierende Verkehrsstraßen gering war.

Andererseits hat auch die Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf den peripheren Verkehrsstra-

ßen auf 60 km/h keine nennenswerten Auswirkungen auf das Geschwindigkeitsverhalten gehabt. Die mittlere Geschwindigkeit stieg hier lediglich um 1,6 km/h an. Dabei fiel der Anstieg auf gut ausgebauten Straßen mit abgerückter Bebauung am Ortsrand deutlicher aus als auf Verkehrsstraßen in Ortskernnähe. Ein Zusammenhang der Geschwindigkeitsveränderungen mit der Straßenklasse war nicht erkennbar, denn unter den vier Tempo 60-Straßen mit den höchsten Geschwindigkeitszunahmen waren je eine Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraße.

Die differenzierte Analyse des Unfallgeschehens ergibt für die Maßnahmenkomponenten Tempo 40 einerseits und Tempo 60 andererseits unterschiedliche Effekte. In den Tempo 40-Zonen ist kaum eine nennenswerte Verminderung des Unfallgeschehens feststellbar. Allenfalls bei den Unfällen mit schwerem Sachschaden ist eine rückläufige Tendenz erkennbar. Insgesamt gelangt man jedoch zu der Feststellung, daß durch die Tempo 40-Komponente das Unfallgeschehen innerhalb der Zonen nur tendenziell abnimmt.

Auf den Tempo 60-Verkehrsstraßen hat sich hingegen das Unfallgeschehen signifikant ungünstiger entwickelt als auf den Verkehrsstraßen, auf denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht angehoben wurde. Die Unfälle mit Personenschaden haben sich zwar weder nach Anzahl noch nach ihrer Schwere verändert, die trendmäßig zu erwartende Verlagerung hin zu leichteren Unfallfolgen hat sich aber nicht eingestellt; auch die Unfälle mit Sachschaden entwickelten sich negativ. Die Tempo 60-Regelung hat insbesondere auf Verkehrsstraßen am Rande von verdichteten Gebieten das Unfallgeschehen ungünstig beeinflusst, bei nicht verdichteten Gebieten kann ein negativer Einfluß nicht nachgewiesen werden. Die Analysen ergeben ferner, daß Bundesstraßen von der ungünstigen Unfallentwicklung weniger betroffen waren und daß sich die Verschlechterung des Unfallgeschehens auf die Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen konzentriert; hier betrug der Anstieg der Unfallzahlen bis über 40%. Noch deutlicher fällt dies bei der Unfallschwere auf.

Stellt man die Ergebnisse der Unfallanalysen den Ergebnissen der Geschwindigkeitsuntersuchungen gegenüber, so fällt es schwer, hieraus ein klar interpretierbares, in sich konsistentes Gesamtbild der Wirksamkeit der Maßnahme Tempo 40/60 zu gewinnen. Dies könnte damit zusammenhängen, daß durch die Tempo 40/60-Regelung das meßbare Geschwindigkeitsverhalten sowohl innerhalb der Zonen als auch auf den peripheren Verkehrsstraßen nur in sehr begrenztem Maße beeinflusst worden ist.

Dem – trendbereinigten – Geschwindigkeitsrückgang um 2 km/h in den Tempo 40-Zonen steht kein signifikanter Sicherheitsgewinn, dem Geschwindigkeitsanstieg um nur 1,6 km/h auf den peripheren Tempo 60-Verkehrsstraßen hingegen eine signifikante Verschlechterung in der Unfallbilanz gegenüber. Zu widersprüchlichen Befunden kommt man, wenn man bei den Tempo 60-Straßen nach städtebaulichen und verkehrlichen Gegebenheiten differenziert. So wurden besonders dort Geschwindigkeitszunahmen registriert, wo die Bebauung abgerückt und der Ausbaustandard hoch waren; bei den Unfallanalysen erwiesen sich diese Strecken nicht als problematisch, wogegen am Rande stärker verdichteter, in Ortskernnähe gelegener Gebiete mit kaum veränderten Geschwindigkeiten die Unfallentwicklung negativ verlief.

Als Gesamtbeurteilung des Tempo 40/60-Versuches in Baden-Württemberg ist festzustellen, daß von dieser Maßnahme keine eindeutig positiven Einflüsse auf das Geschwindigkeitsverhalten und die Unfallentwicklung zu erwarten sind. Mit ziemlicher Sicherheit ist sogar davon auszugehen, daß insgesamt die negativen Effekte überwiegen, die aus der Verschlechterung der Unfallbilanz auf den Tempo 60-Straßen resultieren. Mithin kann die kombinierte Maßnahme Tempo 40/60 nicht als geeignetes Mittel zur Hebung der Verkehrssicherheit innerhalb von Ortschaften angesehen werden.

## 5 Akzeptanzbefragung zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung

Der Erfolg von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen hängt nicht zuletzt davon ab, daß die Bevölkerung der Regelung positiv gegenübersteht. Vor allem müssen die Kraftfahrer bereit sein, die neue Regelung zu beachten.

Zusätzlich zu den verkehrstechnischen Untersuchungen und Unfalluntersuchungen war daher zu erfassen, inwieweit die Betroffenen – Anwohnern, ortsansässige Gewerbetreibende, Kraftfahrer – der Maßnahme zustimmen. Es sollte also die Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung untersucht werden.

### (1) Akzeptanz bei den Anwohnern

Die Hauptuntersuchung hatte die Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung bei Anwohnern ausgewählter Untersuchungs und Vergleichsgebiete zum Gegenstand. Es wurden motorisierte wie nichtmotorisierte Anwohner befragt. Die Befragungen fanden vor und nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen statt, um die Erwartungen, die die Anwohner in die Einführung von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen setzen, den konkreten Eindrücken und Erfahrungen gegenüberzustellen, die mit der Einführung von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen gesammelt werden. Auch die Anwohner der Vergleichsgebiete wurden zweimal befragt, im gleichen zeitlichen Abstand wie die Anwohner der Versuchsgebiete. Auf diese Weise sollten versuchsunabhängige Veränderungen im Meinungs und Erwartungsbild kontrolliert werden.

### (2) Akzeptanz bei Gewerbetreibenden

Eine zweite, im Anfang wesentlich kleinere Untersuchung sollte klären, welche speziellen Erfahrungen Gewerbetreibende, die in geschwindigkeitsbeschränkten Zonen ansässig sind, mit dieser Regelung machen und wie sie dazu stehen. Die hierfür vorgesehenen Befragungen wurden nur nach Einrichtung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen vorgenommen und fanden ausschließlich in den Untersuchungsgebieten statt.

### (3) Bundesweite Akzeptanz bei Pkw-Fahrern

Im Rahmen einer Mehrthemen-Umfrage wurde vor der Einführung der versuchsweisen Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen im Jahre 1985 eine repräsentative Stichprobe von deutschen Pkw-Fahrern nach ihren Einstellun-

gen zu Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen befragt. Diese Umfrage wurde 1988 wiederholt. Der Vergleich läßt Schlüsse auf relevante Veränderungen im Meinungsbild von Pkw-Fahrern in diesem dreijährigen Erfahrungszeitraum zu.

Die gebietsbezogenen Akzeptanzuntersuchungen wurden von ARGUS (Tempo 30; vgl. [8]) sowie WEEBER und PARTNER (Tempo 40/60; vgl. [9]) vorgenommen. Die bundesweite Pkw-Fahrer-Befragung erfolgte durch das Emnid-Institut [10], [11].

Nachfolgend werden die Vorgehensweisen und Ergebnisse der drei Untersuchungsteile je gesondert wiedergegeben.

## 5.1 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei den Anwohnern

### 5.1.1 Ziel und Inhalt der Befragungen

Die Akzeptanzbefragung läßt sich in zwei Teile untergliedern. Im einen Teil wurde der Versuch gemacht, das Verkehrsverhalten möglichst unabhängig von der Maßnahme berichten zu lassen, um im Vorher/Nachher-Vergleich Rückschlüsse auf Verhaltensänderungen und Änderungen in der Einschätzung von Verkehrssituationen ziehen zu können. Es wurden Fragen zur Verkehrsmittel und Routenwahl gestellt, zu Fahrgeschwindigkeiten auf Stadtstraßen sowie zur Sicherheit und Beaufsichtigung von Kindern. In diesem Teil der Befragung ging es primär um Veränderungsmessungen.

Im zweiten Teil wurde nach den subjektiv erlebten Einflüssen der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung gefragt. Dabei wurde unterschieden nach dem Einfluß auf das eigene Verhalten (Verkehrsmittel- und Routenwahl, verkehrsabhängige Wohngewohnheiten, Fahrgeschwindigkeiten) und auf die Sicherheit verschiedener Verkehrsteilnehmergruppen. Abschließend wurde um ein Gesamturteil der Maßnahme gebeten. In diesem Teil der Untersuchung ging es demnach mehr um die subjektive Bewertung der Maßnahme.

### 5.1.2 Erhebungsverfahren und Befragungsstichprobe

In den Befragungen wurde ein standardisierter Fragebogen eingesetzt. Inhaltlich war er an die verschiedenen Versuchsbedingungen angepaßt (Vorher/Nachher; Versuchs/Vergleichsgebiete; Tempo 30/50, Tempo 40/60-Regelung).

Angestrebt war eine personenbezogene Haushaltsbefragung in Form eines Panels. Die Auswahl der Befragten erfolgte nach einer Zufallsauswahl aus den Adressenvorgaben der Einwohnermeldeämter (Baden-Württemberg) bzw. entsprechend dem Random-Route-Verfahren (Hamburg und Braunschweig). Die Panel-Ausfälle, die im Rahmen des Üblichen lagen, wurden in der Nachher-Erhebung durch merkmalsgleiche Personen ersetzt. Die Grundgesamtheit bestand aus deutschen Einwohnern ab 14 Jahre in den als Untersuchungs- und Vergleichsgebieten abgegrenzten Wohngebieten und den Peripheriestraßen. Die Befragungen fanden in insgesamt 21 Untersuchungs und 16 Vergleichsgebieten statt. In der Vorher und Nachher-Erhebung wurden je Gebiet jeweils 60 Personen (Baden-Württemberg) bzw. 40 Personen (Hamburg) befragt. Auf

den Peripheriestraßen wurden in der Vorher- und Nachher-Erhebung 520 Personen befragt. Davon waren 320 Befragte Bewohner von Tempo 60-Straßen in Baden-Württemberg.

Je Befragungswelle wurden demnach 1960 Bewohner befragt; in der Vorher-/Nachher-Erhebung zusammen 3920 (vgl. Tab. 5.1). Der Anteil von Männern und Frauen war dabei in etwa gleich. Auch die Altersverteilung zeigte keine Auffälligkeiten, sieht man von dem geringen Anteil der Altersgruppe unter 20 Jahren ab. Der Anteil der Fahrerlaubnisinhaber lag – über alle Befragtengruppen hinweg – bei etwa 70 %.

Da weder über die jeweiligen Untersuchungsgebiete noch über alle Gebiete hinweg Angaben über die Strukturmerkmale der Grundgesamtheit erhältlich waren, kann – über Plausibilitätsannahmen hinaus – keine Aussage über die Repräsentativität der Gesamtstichprobe oder der Teilstichproben gemacht werden. Angesichts der zugrundeliegenden Zufallsauswahl und der Tatsache, daß hinsichtlich der soziodemographischen Merkmale zwischen Versuchs- und Vergleichsgebieten im Vorher-/Nachher-Vergleich – trotz der Ausfälle – keine strukturellen Unterschiede festgestellt wurden, können die Befragungsergebnisse in ihrer Grundtendenz als hinreichend zuverlässig angesehen werden. Das bedeutet, daß die Untersuchungsergebnisse als Hinweise darauf gewertet werden können, welche Akzeptanz bei den Anwohnern von geschwindigkeitsbegrenzten Zonen generell zu erwarten ist.

	Untersuchungsgebiete	Vergleichsgebiete
Tempo 30-Zonen	520	280
Tempo 40-Zonen	320	320
Peripheriestraßen (davon Tempo 60)	360 (160)	160 (160)
Summe	1 200	760

**Tab. 5.1:** Übersicht über die Anzahl der befragten Personen (jeweils Vorher und Nachher)

### 5.1.3 Befragungsergebnisse

#### (1) Die Verkehrssituation im Vorher-/Nachher-Vergleich

Bei den Fragen, die der Veränderungsmessung dienten und bei denen die geschwindigkeitsregelnde Maßnahme nicht ausdrücklich thematisiert wurde, fanden sich nur wenige Unterschiede von der Vorher- zur Nachher-Befragung:

Die Wahl von Verkehrsmitteln hat sich nicht auffallend verändert. Der einzige signifikante Unterschied wurde bei der kleinen Gruppe motorisierter Zweiradfahrer gefunden, was – angesichts der Witterungssensibilität dieser Gruppe – in einer geringfügigen Verschiebung des Befragungszeitraums begründet sein könnte.

Auch die Routenwahl der Kraftfahrer erfolgte nach Einführung von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen nicht nach wesentlich anderen Gesichtspunkten als vorher. Es gab keinen Anhalt dafür, daß Kraftfahrer als Reaktion auf die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung bestimmte Gebiete zu meiden versuchen. Einzige Ausnahmen stellen die Kraftfahrer derjenigen Zonen dar, die schon seit längerem auf Tempo 30 begrenzt sind. Sie entscheiden sich in der

Nachher-Befragung eher für den kürzesten statt für den schnellsten Weg. Kraftfahrer der isolierten Tempo-30-Zonen in Braunschweig dagegen wählen in der Nachher-Befragung verstärkt den schnellsten Weg. Ob diese Änderungen maßnahmenbedingt sind, läßt sich nicht zweifelsfrei feststellen.

Um zu prüfen, ob Kraftfahrer durch die Erfahrung mit Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen grundsätzlich eine größere Sensibilität für innerörtliche Geschwindigkeiten entwickeln, waren den Fahrerlaubnisinhabern unter den Befragten Fotos von vier unterschiedlichen Straßentypen vorgelegt worden mit der Bitte, die Geschwindigkeit zu nennen, die sie hier gewöhnlich fahren würden. Die Durchschnittswerte gingen zwar in der Nachherbefragung leicht zurück (bis zu 2,8 km/h), der Rückgang überschritt jedoch kaum einmal eine Signifikanzschwelle.

Auf die Frage nach geeigneten Maßnahmen zur Senkung der Geschwindigkeiten in Wohngebieten wurden in der Vorher- und Nachher-Befragung in etwa die gleichen Antworten gegeben. „Häufigere Kontrollen“ blieb die vorherrschende Antwort, mit leicht zunehmender Tendenz, in Vergleichsgebieten ebenso wie in den Wohngebieten. „Schärfere Vorschriften oder Gesetze“ verloren vor allem in den Versuchsgebieten weiter an Gewicht. Der Wunsch nach einfacher Umgestaltung der Straßen wurde von den Befragten der Tempo 40-Zonen nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung etwas häufiger genannt.

Eltern von Kindern unter 15 Jahren wurden nach ihrer Meinung gefragt, wie sicher sich ihre Kinder im Straßenraum aufhalten können. Die Antworten der Eltern lassen nicht erkennen, daß sich der selbständige Aktionsraum der Kinder oder die elterliche Aufsicht infolge der Geschwindigkeitsregelung verändert haben. Auf besondere Gefahrenmomente für ihre Kinder angesprochen, gaben die Eltern aus den baden-württembergischen Befragungsergebnissen in der Nachher-Befragung allerdings verstärkt „zu schnelles Fahren“ an – ein Hinweis darauf, daß zumindest diese Teilgruppe geschwindigkeitssensibler geworden ist. Da der Anstieg aber in Versuchs- und Vergleichsgebieten gleichermaßen zu registrieren war, ist auch hier kein spezifischer Maßnahmeeffekt zu unterstellen.

Wenn schon in den von der geschwindigkeitsregulierenden Maßnahme betroffenen Gebieten keine wesentlichen Änderungen in der Einschätzung von Verkehrssituationen festgestellt werden konnten, überrascht es nicht, wenn dies auch auf die nur indirekt betroffenen Peripheriestraßen zutrifft – von Ausnahmen abgesehen. Die Verkehrsmittelwahl weist auch hier im Vorher-/Nachher-Vergleich keine auffälligen Unterschiede auf. Vorgefundene Unterschiede in der Routenwahl der Kraftfahrer lassen sich nur schwer erklären: Auf den Peripheriestraßen der Tempo 40-Zonen wird im Nachher-Zeitraum verstärkt die „Kürzere Fahrtstrecke“ gewählt, seltener der Weg über die Hauptstraßen. Ein Barriereeffekt infolge der Tempo 40-Zonen ist demnach nicht zu vermuten.

Was die Beurteilung der Geschwindigkeitswahl auf innerörtlichen Straßen betrifft (Fotovorlage), ist auch bei den Befragten der Peripheriestraßen in der Nachher-Befragung ein tendenziell geringeres Geschwindigkeitsniveau festzustellen. Allerdings trifft dies auch hier auf die Peripheriestraßen der Vergleichsgebiete zu. Auf die Frage nach den geeigneten Maßnahmen zur Senkung der Fahrgeschwindigkeiten in Wohngebieten ist eine Tendenz zur stärkeren

Betonung zusätzlicher Maßnahmen (Umbau, Rechts-vor-Links-Regelung) erkennbar.

Die Sicherheit ihrer Kinder schätzen Eltern an Peripheriestraßen erwartungsgemäß erheblich schlechter ein als Eltern aus Wohngebieten. Sie räumen ihren Kindern auch deutlich geringere Aktionsräume ein. Bemerkenswert ist jedoch das Ergebnis, daß sich die Sicherheitsbeurteilung von Eltern der Peripheriestraßen in den Versuchsgebieten in Baden-Württemberg nach der (teilweisen) Heraufsetzung auf Tempo 60 nicht verschlechtert. Auch Verkehrszunahmen oder zu schnelles Fahren werden von den Befragten in der Nachher-Befragung nicht häufiger registriert. Angesichts sehr kleiner Befragtengruppen (teilweise unter 50 Personen) sollte dieses Ergebnis jedoch nicht verallgemeinert werden.

## (2) Auswirkungen der Maßnahme: Erwartungen und Erfahrungen

Darauf angesprochen, wie sie sich nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung voraussichtlich verhalten werden, geht die überwiegende Mehrheit der Befragten in den Untersuchungsgebieten davon aus, daß sich an ihren Verkehrsgewohnheiten und der Nutzung des Wohnumfeldes nicht viel ändern wird. Dies bestätigt sich nachdrücklich in der Nachher-Befragung. Für weit über 90% der Befragten in Tempo 40-Zonen haben sich die eigenen Verkehrs- und Wohngewohnheiten nach Einführung der Maßnahme tatsächlich nicht geändert. In den Tempo 30-Gebieten gibt zwar ein gewisser Teil der Befragten an, mehr zu Fuß zu gehen, häufiger mit dem Fahrrad zu fahren, sich mehr auf der Straße aufzuhalten oder die Fenster offenzulassen, doch liegt auch hier der Anteil derer, die nach Einführung der Maßnahme keine Änderungen registrieren, durchweg zwischen 80 und 90%, also nicht wesentlich niedriger als in Tempo 40-Zonen. Nimmt man die von vornherein skeptischen Äußerungen derjenigen Anwohner, die bereits in der Vorher-Befragung Erfahrungen mit der Tempo 30-Regelung hatten, zum Maßstab für längerfristige Entwicklungen, kann man davon ausgehen, daß die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung keinen spürbaren Einfluß auf die Verkehrsmittelwahl, die Verkehrsbeteiligung und Wohngewohnheiten ausübt.

Weniger eindeutig wird die Frage beantwortet, ob man als Kraftfahrer Straßen, in denen eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung besteht, zu meiden sucht. Kraftfahrer aus den Tempo 40-Zonen glauben bereits vor Einführung der Maßnahme überwiegend (60%) nicht, daß sie solche Zonen meiden werden; nach Einführung steigt ihr Anteil auf 80%. Ein ähnlicher Trend ist auch für Kraftfahrer aus Tempo 30-Zonen erkennbar; allerdings geben hier in der Nachher-Befragung noch ca. 35% der Befragten an, unter Umständen solche Strecken zu meiden.

Uneinheitlich sind auch die Antworten auf die Frage nach der Wirkung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung auf die eigene Fahrgeschwindigkeit (Tabelle 5.2).

Die meisten Kraftfahrer gaben in der Vorher-Befragung an, sie würden sich an die Regel halten, zumindest aber ihre Geschwindigkeit verringern. Die Antwortverteilung bei der Nachher-Befragung weicht nicht wesentlich von der Vorher-Befragung ab. Die Unterschiede im Antwortverhalten zwischen den von Tempo 30 bzw. Tempo 40 betroffenen Fahrern sind allerdings erheblich. Kraftfahrer aus Tem-

po 40-Gebieten berichten in der großen Mehrzahl, sich an die Geschwindigkeitsregelung zu halten. Nach Einführung der Maßnahme nimmt der Anteil der regelkonformen Lösung nur geringfügig ab. Fahrer aus Tempo 30-Gebieten verteilen ihre Antworten in etwa gleichem Anteil auf die regelkonforme Geschwindigkeitswahl („nicht schneller als 30 km/h“) und auf die Variante der leichten Geschwindigkeitsreduzierung. Hier nimmt die regelkonforme Lösung offenbar geringfügig zu, sie bleibt jedoch deutlich unter den Werten der Kraftfahrer aus Tempo 40-Gebieten.

Frage: Wie schätzen Sie die Wirkung der Tempo 30-Regelung in Wohngebieten auf Ihr Fahrverhalten ein?

Antwortkategorie	Tempo 30-Untersuchungsgebiete (Hamburg)		Tempo 40-Untersuchungsgebiete	
	vorher n = 283 %	nachher n = 280 %	vorher n = 212 %	nachher n = 221 %
- ich fahr so schnell wie vorher	2	1	6	8
- ich verringere leicht die Geschwindigkeit	51	50	10	15
- ich fahre so schnell wie vorher, jedoch aufmerksamer	3	2	7	6
- ich fahre nicht schneller als 30 km/h (40 km/h)	44	48	77	71

Tab. 5.2: Fahrgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen – Vorsätze und berichtetes Verhalten

Ohne einen zu engen Zusammenhang von berichtetem und tatsächlichem Verhalten zu postulieren – dagegen sprechen viele Ergebnisse der Einstellungsforschung wie auch teilweise die in dieser Untersuchung tatsächlich gemessenen Geschwindigkeiten – lassen sich aus den Antworten nach den Fahrgeschwindigkeiten doch folgende Schlüsse ziehen:

(1) Die Bereitschaft zur Geschwindigkeitsreduzierung ist offenbar bei fast allen Kraftfahrern vorhanden. Sie kommt bereits vor Einführung der Maßnahme zum Ausdruck. Die Einschätzung der eigenen Fahrgeschwindigkeit nach Einführung der Regelung weicht nicht wesentlich von dem vorher geäußerten Vorsatz ab. Es gibt keinen Hinweis darauf, daß ein nennenswerter Anteil der Fahrer gegen die Geschwindigkeitsbeschränkung eingestellt ist und sie im Fahrverhalten völlig ignoriert.

(2) Die durchaus plausiblen Unterschiede in den Antworten der Fahrer, die von Tempo 30 bzw. Tempo 40 betroffen sind, sprechen dafür, daß sich die Befragten grundsätzlich um sachgerechte Aussagen zu ihrem Geschwindigkeitsverhalten bemühen. Tempo 40 wird in der Tat weit eher eingehalten als Tempo 30. Selbst wenn man einen – nicht genauer quantifizierbaren – Anteil sozial erwünschter Antworten in Rechnung stellt, erweisen sich die meisten Fahrer offenbar davon überzeugt, zu denen zu gehören, die sich in ihrer Geschwindigkeitswahl nach den vorgegebe-

nen Regeln richten – wenn auch nicht immer bis hinunter zur regelkonformen Geschwindigkeitsgrenze und wenn vielleicht auch nicht bei jeder Fahrt. Angesichts weitgehend fehlender Überwachung und angesichts der „Freiräume“, die man sich bei uns gegenüber geschwindigkeitsbegrenzenden Regelungen generell zubilligt, erfordert die subjektive Überzeugung, ein regelorientierter Fahrer zu sein, in der Tat keine absolute Einhaltung der jeweiligen Geschwindigkeitsgrenze.

Die Bereitschaft zur Geschwindigkeitsreduzierung und die – Toleranzen einrechnende – Überzeugung von der eigenen Regelorientierung erscheinen vor dem Hintergrund der bisher und nachfolgend dargestellten Befunde zur Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen konsistent. Dieser Befund ist von Bedeutung für die Bewertung der hohen Überschreitungshäufigkeiten. Eine solche Bewertung soll am Ende des Berichtes vorgenommen werden (vgl. Abschnitt 8.2).

### (3) Beurteilung der Maßnahme

Die Befragung sollte nicht nur Auskunft über das Verhalten der Anwohner selbst geben, sondern auch Hinweise darauf liefern, wie sie die Wirkungen der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung generell beurteilen.

Zu diesem Zweck wurde zunächst gefragt, was sich durch die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung im Wohngebiet voraussichtlich verändern wird (Vorher-Befragung) bzw. verändert hat (Nachher-Befragung). Die Antwortvorgaben bezogen sich auf die verschiedenen Verkehrsbeteiligungsarten (Fußgänger, Radfahrer, Kraftfahrer), auf die Spielsituation für Kinder und die Aufenthaltsbedingungen allgemein.

Vergleicht man die Antworten vor und nach Einführung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung, stellt man zunächst fest, daß zwischen den vorher geäußerten Erwartungen und den nach Kenntnis der Maßnahme gegebenen Beurteilungen eine beträchtliche Kluft besteht. In der Nachher-Untersuchung nehmen die Befragten nüchterner Stellung als in der Vorher-Untersuchung: zu hochgeschraubte Erwartungen werden deutlich zurückgenommen, überzogene Befürchtungen werden abgeschwächt. Die Wirkung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung wird im Nachhinein für weit geringer gehalten, als vorher angenommen – gleichermaßen in positiver wie in negativer Hinsicht.

Abgesehen von den Ernüchterungseffekten lassen sich einige Differenzierungen in den Einschätzungen der Befragten feststellen: Durchweg wird der positivste Effekt bei der Sicherheit von Fußgängern gesehen, daneben auch bei Radfahrern, etwas weniger bei Kindern. Ein nennenswerter Anteil der Befragten stellt auch fest, die Kraftfahrzeuge seien langsamer und Aufenthalt und Wohnen seien angenehmer geworden. Ein Rückgang des motorisierten Verkehrs und eine Abnahme des Parkens auf Geh- und Radwegen dagegen wird nur von wenigen Befragten registriert. Nach der Häufigkeit der Nennungen ergibt sich folgende Rangreihe.

Die Beurteilung der Auswirkungen der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung auf die angrenzenden Hauptstraßen – in Baden-Württemberg auf die Tempo 60-Straßen – ändert sich ebenfalls erheblich von der Vorher- zur Nach-

Rangplatz	Auswirkung
1	Sicherheit der Fußgänger erhöht sich
2/3	Radverkehr wird sicherer Autos und Motorräder fahren langsamer
4	Wohnen wird angenehmer
5	Sicherheit der Kinder erhöht sich
6	Aufenthalt im Straßenverkehr wird angenehmer
7	Es entstehen häufiger Gefahrensituationen für Autofahrer
8	Es wird mehr auf der Fahrbahn geparkt
9	Autoverkehr nimmt ab

Tab. 5.3: Beurteilung der Auswirkungen von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen auf die Verkehrs- und Wohnsituation (alle Befragten)

her-Befragung. Vorher geäußerte Befürchtungen hinsichtlich einer Zunahme des Verkehrs, der Geschwindigkeiten und der Unfallzahlen sind – im Nachhinein betrachtet – in weit geringerem Maß eingetreten.

### (4) Akzeptanz der Maßnahme

Über die Stellungnahme zu Einzelaspekten der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung hinaus ist es von Bedeutung zu wissen, wie die Bewohner von Straßen mit Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung die Maßnahme insgesamt beurteilen. Aufschlußreich hierfür ist zunächst ein Befund, der nur bei den Befragungen in Tempo 40-Zonen und ihren Vergleichsgebieten erhoben wurde. Hier war nach dem persönlichen Nutzen der Maßnahme gefragt worden. Die Frage lautete: „Was hat die Tempo 40-Regelung in Ihrem Wohngebiet für Sie ganz persönlich gebracht?“ (Formulierung in der Vorher-Befragung. „Was wird ... bringen?“)

Antwortkategorie	Untersuchungsgebiete		Vergleichsgebiete	
	vorher n = 318 %	nachher n = 309 %	vorher n = 318 %	nachher n = 318 %
Nichts	27	55	39	38
mehr Nachteile	2	1	1	2
unentschieden	24	16	14	14
mehr Vorteile	38	28	42	41
sehr viel	9	–	4	5

Tab. 5.4: „Persönlicher Nutzen“ der Tempo 40-Regelung

Es entspricht der Erwartung, wenn sich die Antworten der Befragten aus den Vergleichsgebieten im Vorher/Nachher-Zeitraum kaum verändert haben. Die Antworten der Befragten aus den Untersuchungsgebieten dagegen spiegeln deutlich den bereits erwähnten Ernüchterungseffekt wider. Der Anteil derjenigen, denen die Maßnahme ihren Aussagen zufolge „nichts“ brachte, hat sich verdoppelt, der Anteil derer, die eher Vorteile sehen, hat sich deutlich verringert. Nachteile allerdings stellt auch im Nachhinein fast kein Befragter fest.

Ganz anders fällt dagegen die Antwort auf die Frage nach dem allgemeinen Nutzen der Maßnahme aus. Die entscheidende Frage dazu lautete:

„Wenn Sie alle Altersgruppen in Ihre Überlegungen einbeziehen, also an Vor- und Nachteile für alle Bewohner denken, wie würden Sie die Tempo 30/(40)-Regelung in Ihrem Wohngebiet dann beurteilen?“

Antwort (aggregiert)	Tempo 30						Tempo 40	
	Hamburg/ Untersuchungs- gebiete		Hamburg Sonder- gebiete		Braunsch. Untersuchungs- gebiete		Untersuchungs- gebiete	
	vor 398 %	nach 399 %	vor 120 %	nach 120 %	vor 160 %	nach 160 %	vor 314 %	nach 301 %
Mehr Vorteile	72	79	85	86	79	81	77	77
Unentschieden	16	17	11	12	17	17	21	20
Mehr Nachteile	12	4	4	3	4	1	2	2

Tab. 5.5: „Allgemeiner Nutzen der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung“

Aus Tabelle 5.5 wird deutlich, daß die generelle Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung sehr hoch ist. Bemerkenswert ist, daß die Regelung bei der Nachherbefragung nicht ungünstiger beurteilt wird als vor Einführung der Maßnahme, und dies trotz der mehrfach registrierten Ernüchterungseffekte. Besonders hoch ist sie in denjenigen Gebieten Hamburgs, wo schon zur Zeit der Vorher-Befragung Tempo 30 galt. Der längerfristige Erfahrungsprozeß führte demnach nicht zu einer Abschwächung der Akzeptanz.

Offenbar wägen die Befragten zwischen dem persönlichen Nutzen und dem Nutzen für die Gesamtheit der Anwohner ab: Eine Maßnahme, die nur wenig bringt, aber persönlich auch nicht schadet, kann – aufs Ganze betrachtet – von Vorteil sein. Dem entspricht es, daß etwa jeder zweite Anwohner – nach den herausragenden Vor- und Nachteilen der Regelung befragt – die Erhöhung der Sicherheit für Kinder, Fußgänger und Radfahrer angibt.

Die hohe Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung ist daher weniger auf persönlich erlebte Vorteile zurückzuführen, als eher auf eine Sichtweise, die die sozialen Ansprüche des Wohnumfeldes einbezieht. Diese Sichtweise dürfte teilweise den persönlichen Bedingungen entspringen – viele befragte Kraftfahrer haben zum Beispiel auch die Sicherheit ihrer Kinder im Wohngebiet vor Augen – teilweise dürfte sie auch Produkt der öffentlichen Meinungsbildung sein.

## 5.2 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei Betrieben

### 5.2.1 Ziel und Inhalt der Befragungen

Die Interessenlage von Gewerbetreibenden sind nicht die gleichen wie die der Wohnbevölkerung. Wie von gebietsansässigen Betrieben die Vor- und Nachteile von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen beurteilt werden, war daher Gegenstand einer gesonderten Befragung. Neben der generellen Sicherheitseinschätzung war die Frage nach den Auswirkungen auf den Kunden bzw. Lieferverkehr sowie den betriebseigenen Verkehr von Interesse. Die Ergebnisse der Befragung sollten als wesentlicher Teilaspekt in die Akzeptanzbeurteilung der geschwindigkeitsregelnden Maßnahme einfließen.

### 5.2.2 Erhebungsverfahren und Beschreibung der Betriebe

Es wurde ein standardisierter Fragebogen verwendet. Neben den Fragen zur Akzeptanz enthielt der Fragebogen Fragen zu den Strukturmerkmalen des jeweiligen Betriebes (Branche, Anzahl der Beschäftigten, Fahrzeugpark, Kunden und Anlieferverkehr).

Die Befragungen fanden ausschließlich in den geschwindigkeitsbegrenzten Untersuchungsgebieten statt. Zur Auswahl der Betriebe wurde in Hamburg ein Zufallsverfahren eingesetzt, in den Gebieten in Baden-Württemberg handelt es sich um eine Vollerhebung. In den Hamburger Gebieten (Tempo 30) fanden 50, in den Gebieten Baden-Württembergs (Tempo 40) 61 Befragungen statt.

Zu je einem Drittel waren die Betriebe den Branchen „Nahrung und Handel“, „Dienstleistung“ und „Handwerk und Industrie“ zuzurechnen. In der Mehrzahl handelte es sich um kleinere Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl von höchstens 10 Personen, eine Betriebs- bzw. Geschäftsgröße also, die als typisch anzusehen ist für die Lage in Wohngebieten. Nur in etwa 10% der Betriebe arbeiteten mehr als 20 Personen. Weit über die Hälfte der Betriebe berichtete über einen eigenen Fahrzeugpark und über regelmäßigen Kunden- bzw. Anlieferverkehr.

Frage: Wie beurteilen Sie für diesen Betrieb die Auswirkungen der Tempo 30-Regelungen?

Antwortkategorie	ja sehr %	ja etwas %	nein gar nicht %	n* (Betriebe)
Durch die Tempo 30-Regelung wurde der Verkehr sicherer	19	60	21	48
Durch die Tempo 30-Regelung wird der Lieferverkehr für unseren Betrieb behindert	11	18	70	27
Durch die Tempo 30-Regelung wird der Kundenverkehr zu unserem Betrieb behindert	7	7	85	41
Durch die Tempo 30-Regelung wird der betriebseigene Verkehr behindert	9	9	81	32
Durch die Tempo 30-Regelung wird der Fahrzeugverkehr der Mitarbeiter behindert	8	5	92	39

\* Aus der Ergebnisdarstellung wurden diejenigen Betriebe herausgenommen, für die der in der jeweiligen Antwortkategorie angesprochene Sachverhalt (z. B. Lieferverkehr) nicht zutrifft.

Tab 5.6: Beurteilung der Tempo 30-Regelung durch Betriebe, Befragungen in Hamburg

### 5.2.3 Befragungsergebnisse

Mit einer Ausnahme war allen Betrieben in Tempo 30-Zonen die Maßnahme bekannt, in Tempo 40-Zonen hatten nur 61% der Befragten – zumeist die Betriebsinhaber oder Geschäftsführer – die Einrichtung der Regelung überhaupt wahrgenommen. Nur in diesen Betrieben wurde nach den

Auswirkungen gefragt. Die Befragten in Tempo 40-Zonen maßen der Regelung offenbar nur eine geringe Bedeutung zu. Niemand sah den Kunden und Lieferverkehr oder den betriebseigenen Verkehr behindert. Zwei Drittel der Befragten sahen allerdings auch keinen Gewinn für die Verkehrssicherheit.

Die Antworten der Befragten, deren Betriebe in Tempo 30-Zonen lagen, fielen dagegen etwas differenzierter aus (Tabelle 5.6).

Die meisten der hier Befragten sahen einen Gewinn für die Verkehrssicherheit, wenn sie ihn in der Mehrheit auch nicht sehr hoch einschätzten. Behinderungen für den Kunden, Liefer, betriebseigenen und Mitarbeiter-Verkehr wurden in jeweils drei Betrieben, in denen man dazu Stellung nahm, genannt. Die Mehrheit sah sich jedoch auch hier durch die Geschwindigkeitsregelung nicht behindert. Insofern kann man davon ausgehen, daß die Regelung generell auf eine gewisse Akzeptanz stößt. Wegen der geringen Fallzahl kann dieses Ergebnis jedoch nicht auf alle infragekommene Gebiete bedenkenlos übertragen werden, insbesondere nicht auf Betriebe mit wesentlich anderen Strukturmerkmalen.

### 5.3 Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen bei Pkw-Fahrern (bundesweite Befragung) [10], [11]

#### 5.3.1 Ziel und Inhalt der Befragung

Im Rahmen zweier Mehrthemenumfragen wurden Pkw-Fahrern der Bundesrepublik Deutschland Fragen zu allgemeinen Geschwindigkeitsbeschränkungen, u. a. zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung, gestellt. Die Mehrthemenumfragen erfolgten in den Frühjahren 1985 und 1988 in identischer Weise, so daß ein Vergleich der Antworten von 1985 und 1988 Aufschlüsse über Änderungen im Meinungsbild der Kraftfahrer liefert.

Von besonderem Interesse war es zu erfahren, ob mit der zunehmenden Bekanntheit der Geschwindigkeitsregelung in Wohngebieten deren Akzeptanz ansteigt. Dieser Aspekt sollte vor dem Hintergrund genereller Einstellungen zur Geschwindigkeitsthematik behandelt werden.

#### 5.3.2 Erhebungsverfahren und Befragungsstichprobe

Erhebungsverfahren war das persönliche Interview anhand eines standardisierten Fragebogens. Grundgesamtheit der Befragung waren die Fahrer der ca. 21,4 Mio. (1985) bzw. 23,2 Mio. (1988) in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen privaten Pkw und Pkw-Kombi. Die Nettostichprobe betrug 1000 Fahrer. Die Befragten wurden innerhalb der Sample-points nach dem Random-Route-Verfahren ausgewählt. Dieses Verfahren führt zu einer für Pkw-Hauptnutzer der Bundesrepublik repräsentativen Stichprobe. Die Ergebnisse der Befragung können im Rahmen statistischer Fehlertoleranzen verallgemeinert werden.

#### 5.3.3 Befragungsergebnisse

Die Frage zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung lautete: „In Städten und Gemeinden können seit März 1985 Geschwindigkeitsbeschränkungen für einzelne Gebiete, normalerweise Wohngebiete, eingeführt werden. Man

nennt dies ‚Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung‘. Diese Geschwindigkeitsbeschränkung innerorts wird in den meisten Fällen bei 30 km/h liegen. Wie stehen Sie persönlich zu dieser Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung?“

Antwortkategorie	1985 n = 1001 %	1988 n = 998 %
Ich bin vollkommen dafür	28	39
Ich bin trotz einiger Bedenken dafür	21	25
Ich sehe ebenso viele Vorteile wie Nachteile und kann mich daher nicht entscheiden	21	16
Ich bin dagegen, obwohl ich einige Vorteile sehe	12	8
Ich bin absolut dagegen	17	11

Tab. 5.7: Einstellung zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung bei Pkw-Fahrern der Bundesrepublik

Der Vergleich läßt erkennen, daß sich die Einstellung zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung im Befragungszeitraum positiv entwickelt hat. Zugenommen hat vor allem die uneingeschränkte Befürwortung (11 %-Punkte). Nahezu 2/3 der befragten Kraftfahrer (64 %) stehen 1988 der Regelung positiv entgegen.

Diese positive Haltung erhält besonderes Gewicht, wenn man die Einstellung zu anderen Geschwindigkeitsregelungen dagegenhält. In der Mehrthemenumfrage war zu diesem Zweck auch nach den Einstellungen zu Geschwindigkeitslimits auf Landstraßen und Autobahnen gefragt worden. Die Antworten der Pkw-Fahrer ließen erkennen, daß die Bereitschaft, geringere Geschwindigkeitsbeschränkungen hinzunehmen, zwischen 1985 und 1988 leicht zurückgegangen ist. Während sich 1985 noch 41 % der Kraftfahrer für ein Limit unter 100 km/h auf Landstraßen aussprachen, waren es 1988 nur 35 %. Und während 1985 32 % der Fahrer ein Limit auf Autobahnen unterhalb der Richtgeschwindigkeit akzeptiert hätten, ist der Anteil 1988 auf 24 % gefallen. Stattdessen stieg der Anteil der Fahrer, die sich gegen eine allgemeine Geschwindigkeitsbeschränkung auf Autobahnen aussprechen, von 35 % auf 41 % an.

Vor diesem Hintergrund erscheint die Zunahme der Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung in Wohngebieten besonders bemerkenswert.

Eine differenziertere Analyse der Einstellung zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung läßt weiterhin folgende Schlüsse zu:

- Die Akzeptanz der Maßnahme ist bei Frauen größer als bei Männern, die Differenz zwischen Frauen und Männern ist jedoch im Untersuchungszeitraum geringer geworden.
- Jüngere Fahrer (unter 25 Jahren) tun sich schwerer, die Maßnahme zu akzeptieren. Sie weisen den geringsten „Lernzuwachs“ aller Altersgruppen auf.
- Die ohnehin hohe Akzeptanz bei Fahrern, die Kinder im Alter bis zu 12 Jahren haben, ist im Untersuchungszeitraum noch einmal kräftig angestiegen (bis nahezu 80 % Befürwortung).
- Je höher die Leistung des genutzten Fahrzeuges, desto geringer die Akzeptanz der Maßnahme. Eine Tendenz zur

positiveren Beurteilung ist jedoch bei Fahrern aller Fahrzeuggruppen im Untersuchungszeitraum erkennbar.

- Die Akzeptanz ist in kleineren Gemeinden und Großstädten etwas höher als in Orten mittlerer Größe.

## 5.4 Zusammenfassung Abschnitt 5

Die Akzeptanz der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung wurde mit Hilfe standardisierter Befragungen untersucht. Zielgruppen waren: Bewohner der Untersuchungs- und Vergleichsgebiete, Gewerbetreibende sowie – im Rahmen bundesweiter Mehrthemenumfragen – Pkw-Fahrer.

Für die Bewohner von Tempo 30- bzw. Tempo 40-Zonen stellt die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung eine Maßnahme dar, die im Verkehrsverhalten kaum spürbare Wirkungen hinterläßt. Zwar war die Erwartungshaltung vor Einführung der Maßnahme hoch, ein Jahr nach der Einführung machte sich jedoch eine deutliche Ernüchterung breit. Allerdings schwächten sich auch die vorher geäußerten Bedenken und Befürchtungen ab – z. B. bei den Anwohnern der Peripheriestraßen.

Dem Ernüchterungseffekt entspricht es, wenn die Mehrzahl der Anwohner die Meinung äußert, persönlich keinen Gewinn aus der Maßnahme gezogen zu haben. Wenn die Maßnahme dennoch hohe Zustimmung bei den Anwohnern erfährt, dann wohl deswegen, weil sie den Befragten offenbar auch keine persönlichen Nachteile bringt, gleichwohl aber als eine sinnvolle Maßnahme für andere Verkehrsteilnehmer, insbesondere für Kinder, Fußgänger und Radfahrer, angesehen wird. Deren Sicherheit erhöht sich nach Auffassung vieler Befragter. Angesichts kaum erlebter persönlicher Nachteile wurde die Maßnahme offenbar primär aus einer Perspektive heraus beurteilt, die die sozialen Belange des wohnungsnahen Verkehrsumfeldes einbezieht. Die Unterschiede, die dabei zwischen Bewohnern der verschiedenen Gebiete – Tempo 30- und 40-Zonen, Peripheriestraßen – festzustellen sind, fallen wenig ins Gewicht.

Die Antworten zum Geschwindigkeitsverhalten lassen die Bereitschaft der Kraftfahrer erkennen, ihre Fahrgeschwindigkeit in geschwindigkeitsbegrenzten Zonen herabzusetzen. Etwa 3/4 aller Pkw-Fahrer in Tempo 40-Zonen geben an, sie würden nicht schneller als erlaubt fahren. In Tempo 30-Zonen behauptet dies knapp die Hälfte der Pkw-Fahrer. Dieser Unterschied spiegelt in der Tendenz die Realität wider: Die Überschreitungsquote von Tempo 40 ist in der Tat erheblich niedriger als die von Tempo 30. Dennoch bleibt eine Differenz zwischen den Angaben der Befragten und den gemessenen Werten. Ein Teil dieser Differenz ist sicher – wie bei anderen Befragungen auch – durch Einflußgrößen wie „soziale Erwünschtheit“ und durch die Unverbindlichkeit der Befragungssituation erklärbar. Andererseits muß man bei der Bewertung der Ergebnisse auch den „Freiraum“ in Rechnung stellen, den sich Kraftfahrer auf dem Gebiet der Geschwindigkeitswahl gewohnheitsmäßig zugestehen.

Unter Berücksichtigung dieses „Freiraums“ läßt die in sich konsistente Haltung der Kraftfahrer, wie sie in den Antworten zum Gesamtkomplex der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung zum Ausdruck kommt, die Annahme zu, daß die Bereitschaft zur Geschwindigkeitsreduzierung nicht nur Lippenbekenntnis ist, sondern im Verhalten und in der

Selbstwahrnehmung der Fahrer eine Entsprechung findet. Flankierende Maßnahmen (Öffentlichkeitsarbeit, bauliche Unterstützung, polizeiliche Überwachung) dürften vor diesem Motivhintergrund wirkungsvoll sein. Sie werden von den Befragten auch vielfach gewünscht.

Aus Sicht der Befragten aus gebietsansässigen Betrieben – zumeist Geschäftsführern von Kleinbetrieben – bringt eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung keine besonderen Nachteile für den betriebsbezogenen Verkehr mit sich, wohl aber gewisse Vorteile für die Verkehrssicherheit allgemein. Wenn überhaupt Vorbehalte gegenüber Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen geäußert werden, dann eher in Tempo 30-Zonen, vermutlich in Abhängigkeit von baulichen Eingriffen in den Straßenraum.

Der Anteil der Pkw-Fahrer in der Bundesrepublik, die der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung zustimmen, ist von der versuchsweisen Einführung der Maßnahme im Frühjahr 1985 bis zum Frühjahr 1988 von 49 auf 64 % angestiegen. Diese positive Entwicklung erhält besonderes Gewicht, wenn man dagegenhält, daß die Einstellungen zu niedrigeren Geschwindigkeitslimits auf Landstraßen und Autobahnen im gleichen Zeitraum eher ablehnender geworden sind.

Eine genauere Aufschlüsselung der Befragungsergebnisse läßt diejenigen Zielgruppen erkennen, die besonders angesprochen werden müssen, wenn es darum geht, die Akzeptanz von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen mit Hilfe von Aufklärungskampagnen weiter zu erhöhen: Männliche und jüngere Kraftfahrer, Fahrer in Städten mittlerer Größe und Fahrer leistungsstärkerer Pkw.

## 6 Sonstige Untersuchungen und Erfahrungen

Seit Inkrafttreten der Zonengeschwindigkeits-Verordnung haben zahlreiche Städte und Gemeinden Gebiete mit Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung eingerichtet. Die eingerichteten Zonen variieren stark bezüglich Fläche, Einwohnerzahl und städtebaulichen Typs. Die Vorgehensweise bei Einrichtung, Gestaltung und Untersuchung der Zonen weichen voneinander ab.

Ergänzend zu den Untersuchungen zu Tempo 30 in Hamburg und Tempo 40/60 in Baden-Württemberg (vgl. Abschnitte 3 und 4) wurden im Auftrag der BASt Unfalluntersuchungen zu Tempo 30 in Baden-Württemberg [12] und Untersuchungen zur Wirkung einer isoliert eingeführten Tempo 30-Zone mit unterstützenden Maßnahmen in Darmstadt durchgeführt [13, 14]. Darüber hinaus wurde die Vorgehensweise von 25 Städten und Gemeinden dokumentiert [15]. Ferner werden Untersuchungsergebnisse und -berichte weiterer Städte und Institutionen einbezogen.

### 6.1 Unfalluntersuchungen zu Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg

#### 6.1.1 Methodik, Untersuchungsumfang

Bei den Unfalluntersuchungen in Baden-Württemberg wurde eine ähnliche Methodik wie bei der Hamburger Untersuchung angewendet (vgl. Abschnitt 3.2.1), d. h. es

wurden ein Vorher/Nachher-Vergleich mit Kontrollgruppe und ergänzende Zeitreihenanalysen durchgeführt. Im Gegensatz zu Hamburg wurden in Baden-Württemberg Gebiete aus unterschiedlichen Städten und Gemeinden einbezogen. Die Unfalluntersuchungen zu Tempo 30 umfaßten insgesamt 40 Gebiete. In 24 dieser Gebiete wurde im Jahre 1985 die Tempo 30-Regelung eingeführt (Untersuchungsgebiete). In den restlichen 16 Gebieten wurde keine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung eingeführt, sie dienten als Vergleichsgebiete. Diese Vergleichsgebiete sind identisch mit den Vergleichsgebieten, die bei der Tempo 40/60-Untersuchung verwendet wurden. Zwei Gebiete aus der 40/60-Untersuchung, in denen vorher wie nachher keine Unfälle auftraten, wurden nicht berücksichtigt. Die Vergleichsgebiete konnten hinsichtlich ihrer Merkmale mit den Tempo 30-Gebieten nicht parallelisiert werden. Insbesondere sind strukturelle Unterschiede im Straßennetz und ortsspezifische Besonderheiten in der Unfallentwicklung zu berücksichtigen. Bei der Verwendung dieser Gebiete als Kontrollgruppe sind daher gewisse Einschränkungen in Rechnung zu stellen. Für die Tempo 30-Zonen wurde jeweils ein Zeitraum von zwei Jahren vor und nach Einführung der Maßnahme als Vorher- bzw. Nachher-Zeitraum zugrunde gelegt; in den Vergleichsgebieten wurden die Unfälle von Oktober 1983 bis September 1987 erfaßt.

Folgende Gebietstypen wurden in Anlehnung an die Hamburger Gebietstypologie unterschieden:

- Typ 1 Stadtkernnahe Altbaugelände mit überwiegender Wohnnutzung
- Typ 3.1 Gebiete in Stadtrandlagen mit hoher Einwohnerdichte
- Typ 3.2 Dörfliche Gebiete mit geringer Einwohnerdichte

Andere Gebietstypen wurden in Baden-Württemberg nicht einbezogen. Der Typ 1 umfaßte sechs Untersuchungsgebiete und ein Vergleichsgebiet. Zur Abgrenzung zwischen den Typen 3.1 und 3.2 wurden zwei Alternativen untersucht. Zum einen wurde als Grenze 1,0 Einwohner/Ar und zum anderen 0,8 Einwohner/Ar festgelegt. Im ersten Fall ergaben sich für den Typ 3.1 vier Untersuchungs- und zwei Vergleichsgebiete und für den Typ 3.2 14 Untersuchungs- und 13 Vergleichsgebiete. Im zweiten Fall umfaßte der Typ 3.1 sechs Untersuchungs- und vier Vergleichsgebiete und der Typ 3.2 zwölf Untersuchungs- und elf Vergleichsgebiete. Außerdem wurden die vier großen Gebiete Freiburg, Ladenburg, Stuttgart-Zuffenhausen und Tübingen einzeln analysiert.

Für die Analyse des Unfallgeschehens wurden – mit Ausnahme der Art der Verkehrsbeteiligung – die gleichen Merkmale herangezogen, die in Hamburg verwendet wurden. Zusätzlich wurden in Baden-Württemberg auch die Bagatellunfälle ausgewertet, die in Hamburg nicht zur Verfügung standen.

Insgesamt wurden in Baden-Württemberg – einschließlich der Bagatellunfälle – 1907 Unfälle ausgewertet, davon 248 Unfälle mit Personenschaden und 192 Unfälle mit schwerem Sachschaden. 1467 Unfälle waren Bagatellunfälle. Ohne Berücksichtigung der Bagatellunfälle stützen sich die Aussagen auf insgesamt 440 Unfälle – ein gegenüber Hamburg deutlich geringerer Kollektivumfang (vgl. Tabelle 6.1).

Unfallkategorie	Anzahl der Unfälle		
	Untersuchungsgebiete (N = 24)	Vergleichsgebiete (N = 16)	Summe
Unfälle mit Personenschaden	152	96	248
Unfälle mit schwerem Sachschaden	97	96	193
Unfälle mit leichtem Sachschaden (Bagatellunfälle)	966	501	1467
Insgesamt	1215	693	1908

Tab. 6.1: Anzahl der Unfälle in den Untersuchungs- und Vergleichsgebieten, getrennt nach Unfallkategorien (Tempo 30, Baden-Württemberg)

## 6.1.2 Ergebnisse

### Auswirkungen der Maßnahme

Durch die Gegenüberstellung der Unfallzahlen im Vorher/Nachher-Vergleich läßt sich ein erster Eindruck über die Wirkung der Maßnahme als Ganzes gewinnen. Tabelle 6.2 enthält die Ergebnisse.

Unfallkategorie	Unfälle einschl. Bagatellunfälle						w
	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			
	vorher	nachher	Änd. %	vorher	nachher	Änd. %	
Alle Unfälle	623	592	-5	347	345	-1	0,96 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> nicht signifikant

Tab. 6.2: Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle insgesamt (Tempo 30, Baden-Württemberg)

Die Tabelle zeigt, daß sowohl in den Untersuchungsgebieten als auch in den Vergleichsgebieten die Unfallzahlen im Nachher-Zeitraum leicht zurückgingen. Zwar ist der Rückgang in den Tempo 30-Zonen stärker ausgeprägt als in den Vergleichsgebieten, es läßt sich jedoch kein signifikanter Unterschied nachweisen. Der Wirksamkeitsindex beträgt 0,96. Auch die Zeitreihenanalyse zeigt keine signifikanten Veränderungen in der Unfallentwicklung. Die Maßnahme hat also die Unfallzahlen insgesamt kaum beeinflusst; Maßnahmewirkungen können demnach nur noch bei Betrachtung von Untergruppierungen erwartet werden.

Um die Entwicklung des Unfallgeschehens detaillierter zu erkennen, sind in der Tabelle 6.3 die Unfallhäufigkeiten nach der Unfallkategorie aufgesplittet.

Aus dem Vergleich der relativen Häufigkeiten des Vorher- und Nachher-Zeitraumes erkennt man, daß sich sowohl in den Tempo 30- als auch in den Vergleichsgebieten die Verteilungen für das Merkmal „Unfallkategorie“ geändert haben. Während der Anteil der Bagatellunfälle in beiden Gebieten zurückging, veränderten sich die Anteile für die

Unfall-kategorie	Unfälle einschl. Bagatellunfälle						w
	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete			
	vor-her	nach-her	Änd. %	vor-her	nach-her	Änd. %	
1, 2 (Get. u. SV)	19 (3,0)	25 (4,2)	+ 32	16 (4,6)	8 (2,3)	- 50	2,63*
3 (LV)	56 (9,0)	52 (8,8)	- 7	35 (10,1)	37 (10,7)	+ 6	0,88 <sup>1</sup>
4 (SS)	49 (7,9)	48 (8,1)	- 2	43 (12,4)	52 (15,1)	+ 21	0,81 <sup>1</sup>
5 (LS) (Bagatellunf.)	499 (80,1)	467 (78,9)	- 6	253 (72,9)	248 (71,9)	- 2	0,95 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> nicht signifikant  
\* signifikant

**Tab. 6.3:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfallzahlen insgesamt nach Unfallkategorien (Tempo 30, Baden-Württemberg)

übrigen Kategorien entgegengesetzt. Die Unfälle mit schwerem Sachschaden und mit leichtem Personenschaden sind in den Tempo 30-Zonen zurückgegangen, dem steht aber eine Zunahme bei den Unfällen mit schwerem Personenschaden entgegen. Der Wirksamkeitsindex beträgt hier, bedingt durch die Abnahme dieser Unfälle in den Vergleichsgebieten,  $w = 2,63$  und ist signifikant. In den anderen Kategorien liegt der Wirksamkeitsindex bei 0,88 für die Unfälle mit schwerem Sachschaden, 0,81 für die Unfälle mit leichtem Sachschaden und 0,95 für die Bagatellunfälle; er ist durchgängig nicht signifikant. Somit lassen sich keine Unterschiede zwischen den Tempo 30- und den Vergleichsgebieten nachweisen. Allerdings darf auch der Anstieg der schweren Unfälle in den Untersuchungsgebieten nicht überbewertet werden, da sich in weiteren statistischen Analysen gezeigt hat, daß die Strukturverschiebungen wohl eher als zufällig und nicht als maßnahmebedingt anzusehen sind.

Bei den Verletztzahlen, die in Tabelle 6.4 dargestellt sind, spiegelt sich im wesentlichen das Ergebnis der Auswertung der Unfallkategorien wider. Die Zahl der Leichtverletzten ging in den Tempo 30-Zonen zurück, stieg dagegen in den Vergleichsgebieten leicht an. Bei den Schwerverletzten und Getöteten war eine Zunahme in den Tempo 30-Zonen festzustellen, während in den Vergleichsgebieten deutliche Rückgänge zu verzeichnen waren. Da es sich um relativ geringe Fallzahlen handelt, sind Zufallsschwankungen zu berücksichtigen.

Unfallbeteiligte	Untersuchungsgebiete			Vergleichsgebiete		
	vor-her	nach-her	Änd. %	vor-her	nach-her	Änd. %
Getötete und Schwerverletzte	20	25	+ 25	20	8	- 60
Leichtverletzte	77	61	- 21	47	51	+ 9
Gesamt	97	86	- 11	67	59	- 12

**Tab. 6.4:** Vorher/Nachher-Vergleich der Verletztzahlen (Tempo 30, Baden-Württemberg)

## Unfalltypstruktur

Die Unfalltypstruktur wurde – analog zur Hamburger Untersuchung – ausgewertet, um eventuell durch die Maßnahme Tempo 30 hervorgerufene Veränderungen der Konfliktsituationen und Gefährdungen erkennen zu können. Solche Veränderungen könnten sich etwa durch die Rechtsvor-Links-Regelung ergeben und müßten sich insbesondere in einer Veränderung der Anteilswerte von Unfalltyp 2 und 3 (Knotenpunkunfälle) niederschlagen. Tabelle 6.5 zeigt das Ergebnis.

Unfalltyp	Unfälle einschl. Bagatellunfälle			
	Untersuchungsgebiete		Vergleichsgebiete	
	vorher	nachher	vorher	nachher
1	49 (7,9)	61 (10,3)	33 (9,5)	49 (12,2)
2	45 (7,2)	25 (4,2)	8 (2,3)	11 (3,2)
3	111 (17,8)	92 (15,5)	103 (29,7)	90 (26,1)
4	16 (2,6)	22 (3,7)	2 (0,6)	2 (0,6)
5	116 (18,6)	129 (21,8)	52 (15,0)	49 (14,2)
6	40 (6,4)	41 (6,9)	18 (5,2)	16 (4,6)
7	246 (39,5)	222 (37,5)	131 (37,8)	135 (39,1)
Ins-gesamt	623 (100)	592 (100)	347 (100)	345 (100)

( ) relative Häufigkeit in Prozent

**Tab. 6.5:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfalltypstruktur (absolute und relative Häufigkeit), (Tempo 30, Baden-Württemberg)

Die Tabelle zeigt zwar sowohl für die Tempo 30- als auch für die Vergleichsgebiete eine Veränderung der relativen Häufigkeiten im Vorher/Nachher-Vergleich. Die statistische Prüfung führte jedoch zu der Erkenntnis, daß die Veränderungen weniger der Maßnahme zuzurechnen sind, sondern eher auf die Unterschiedlichkeit der Unfalltypstruktur zurückzuführen sind, die zwischen Tempo 30- und Vergleichsgebieten bereits im Vorher-Zustand vorhanden waren. Lediglich beim Unfalltyp 2 (Abbiegeunfälle) haben sich signifikante Veränderungen bei der Wirksamkeitsberechnung ergeben, und auch die Zunahme des Unfalltyps 5 (Unfälle durch ruhenden Verkehr) in den Tempo 30-Zonen erscheint bemerkenswert. Diese Ergebnisse dürfen allerdings auf Grund der geringen Fallzahl nicht überbewertet werden. Offenbar wird die Verteilung der Unfalltypen in besonderer Weise von den gebietspezifischen Gegebenheiten bestimmt und kann bei Vergleichsanalysen über mehrere Gebiete nur sehr vorsichtig interpretiert werden.

## Einfluß der städtebaulichen Struktur

Um den Einfluß der städtebaulichen Struktur auf die Maßnahmenwirkung abschätzen zu können, wurde die Unfall-

entwicklung in den jeweiligen Gebietstypen 1, 3.1 und 3.2 sowie in den größeren Gebieten Freiburg, Ladenburg, Stuttgart-Zuffenhausen und Tübingen einzeln analysiert. Zur Abgrenzung der Typen 3.1 und 3.2 wurden die Alternativen 1,0 bzw. 0,8 Einwohner/Ar durchgerechnet.

Es zeigte sich kein einheitliches Bild. Die Wirksamkeitsindizes sind sehr unterschiedlich, da oft nur geringe Unfallzahlen der Berechnung zugrunde liegen. Ein positiver Einfluß der Maßnahme Tempo 30 in den Stadtrandgebieten, der sich bei der Alternative 1 noch abzeichnete, ließ sich bei der Alternative 2 nicht bestätigen. Allerdings kann auch kein negativer Einfluß der Maßnahme in den unterschiedlichen Gebietstypen festgestellt werden. Die Veränderungen bleiben bei diesem geringen Kollektivumfang jeweils im Bereich zufälliger Schwankungen.

### Einfluß von zusätzlichen Maßnahmen

In den untersuchten Tempo 30-Zonen in Baden-Württemberg wurde in acht Fällen nur die Beschilderung vorgenommen; in fünf Gemeinden wurden gleichzeitig verkehrsregelnde und in elf Gemeinden darüber hinausgehende baulich gestalterische Maßnahmen eingeführt. Tabelle 6.6 zeigt die Entwicklung des Unfallgeschehens differenziert nach diesem Merkmal.

Die Tabelle 6.6 läßt erkennen, daß die Unfälle in den Gebieten ohne zusätzliche Maßnahmen zugenommen, in den Gebieten mit Maßnahmen dagegen abgenommen haben. Die Wirksamkeitsindizes weisen allerdings für die Tempo 30-Zonen erhebliche Differenzen auf.

In Tempo 30-Zonen, in denen nur die Zonenbeschilderung vorgenommen wurde, trat eine deutliche Verschlechterung der Unfallsituation ein. Insbesondere bei den Unfällen ohne Bagatellunfälle ist eine signifikante Zunahme festzustellen. Für die Gebiete mit zusätzlichen Maßnahmen konnten zwar keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden, die Wirksamkeitsindizes deuten jedoch – bis auf eine Ausnahme – auf eine maßnahmebedingte Abnahme der Unfallzahlen hin.

Gebiete	Unfälle einschl. Bagatellunfälle			Unfälle mit Personenschaden		
	vorher	nachher	Änd. %	vorher	nachher	Änd. %
Untersuchungsgebiete – nur mit Zonenbeschilderung	157	185	+ 18	16	28	+ 75
– mit verkehrsregelnden Maßnahmen	118	100	– 15	9	11	+ 22
– mit zusätzlichen baulichen Maßnahmen	348	307	– 12	50	38	– 24
Vergleichsgebiete	347	345	– 1	51	45	– 12

Tab. 6.6: Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle bei zusätzlichen Maßnahmen (Tempo 30, Baden-Württemberg)

Weitere Anhaltspunkte für den Einfluß der zusätzlichen Maßnahmen auf die Wirkung von Tempo 30 ergaben sich aus einem Vorher/Nachher-Vergleich innerhalb der Tem-

po 30-Zonen. Unterscheidet man nur Zonen mit und ohne Zusatzmaßnahmen, so ergibt der Chi-Quadrat-Test für die entsprechende Vierfeldertafel signifikante Unterschiede. Man kann demnach davon ausgehen, daß die Entwicklung der Zahl der Unfälle insgesamt zwischen den Zonen mit und ohne Zusatzmaßnahmen verschieden ist.

In einer Zusatzauswertung wurden die Interdependenzen zwischen den Merkmalen „Städtebaulicher Typ“ und „Zusätzliche Maßnahmen“ analysiert, wobei bei dieser Differenzierung nur noch geringe Unfallzahlen in den einzelnen Zellen zur Verfügung standen. Es zeigte sich bei dieser Analyse, daß die Wirksamkeit von Tempo 30 im wesentlichen nur davon abhängt, ob zusätzliche Maßnahmen ergriffen wurden; der Gebietstyp spielt demgegenüber keine nennenswerte Rolle. Insgesamt gibt es also – bei Kontrolle des Einflusses zusätzlicher Maßnahmen – kein Indiz dafür, daß die Wirkung von Tempo 30 vom Gebietstyp – in der vorliegenden Definition – beeinflusst wurde. Damit kann allerdings nicht zum Ausdruck gebracht werden, daß städtebauliche Gegebenheiten für die Beurteilung von Tempo 30 unbedeutend sind.

### Zusammenfassung Abschnitt 6.1

Bei den Unfalluntersuchungen zu Tempo 30 in Baden-Württemberg ist insgesamt festzustellen, daß die Unfallzahlen sowohl in den Tempo 30- als auch in den Vergleichsgebieten nur leicht zurückgingen. Der Rückgang war in den Tempo 30-Zonen zwar etwas stärker ausgeprägt als in den Vergleichsgebieten, der Unterschied konnte jedoch nicht statistisch nachgewiesen werden. Bei der Betrachtung der Unfallfolgen ergab sich eine Verschlechterung bei den Unfällen mit Getöteten und Schwerverletzten. Diese Entwicklung ist aber wohl Zufallseinflüssen zuzurechnen, die sich insbesondere wegen der geringen Fallzahlen stark auswirken. Im Rahmen einer simultanen Auswertung der Unfalldaten konnte keine maßnahmebedingte Veränderung bei den Unfallfolgen festgestellt werden. Ebenso ließ sich bei den Unfalltypen keine Maßnahmewirkung nachweisen.

Die Berücksichtigung des städtebaulichen Typs der Gebiete lieferte kein eindeutiges Resultat. Der positive Einfluß der Maßnahme in den Stadtrandlagen, der sich bei den ersten Untersuchungsschritten andeutete, konnte bei weiteren Analysen in dieser allgemeinen Form nicht bestätigt werden.

Von entscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit der Maßnahme Tempo 30 in Baden-Württemberg war, ob zusätzliche verkehrsregelnde oder bauliche Maßnahmen ergriffen worden sind. Wurden nur die Tempo 30-Zeichen aufgestellt, trat eine Verschlechterung im Unfallgeschehen – insbesondere bei den schweren Unfällen – ein. Bei zusätzlichen Maßnahmen zeigte sich demgegenüber ein Rückgang der Unfallzahlen in der Größenordnung von ca. 10 bis 15 Prozent.

## 6.2 Untersuchung zu einer Tempo 30-Zone in Darmstadt [13], [14]

Die Tempo 30-Zone „Martinsviertel-West“ wurde 1984 eingerichtet. Das innenstadtnahe Wohnviertel (6 500 Einwohner) mit tertiärer Nutzung hat eine Fläche von etwa 40 ha. Verkehrsregelnde und einfache bauliche Maßnahmen un-

terstützen die Beschilderung, dazu gehören: Einengung von Fahrbahnen in Wohnstraßen auf 4 bis 4,25 m, Einengung und Verschwenkung der Fahrbahn der Haupterschließungsstraße in einigen Kreuzungsbereichen, Einengungen von ausgewählten Zufahrten in das Viertel sowie Markierung von Parkstreifen auf der Fahrbahn.

Begleitend wurde die Entwicklung des Verkehrsverhaltens, des Unfallgeschehens und der Akzeptanz der Geschwindigkeitsbeschränkung durch die Wohnbevölkerung und die Betriebe von der Stadt Darmstadt, dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU), der Cooperative Architekten und Ingenieure untersucht.

### 6.2.1 Verkehrstechnische Untersuchungen

Im Gegensatz zu den Untersuchungen zu Tempo 40/60 in Baden-Württemberg und Tempo 30-Zonen in Hamburg wurde in Darmstadt lediglich die Geschwindigkeit von Kraftfahrzeugen in der Zone und auf den angrenzenden Randstraßen, aber nicht in einem Vergleichsgebiet, erfaßt. Die Geschwindigkeitsmessungen wurden an 14 Meßstellen im Gebiet und 3 Meßstellen auf den Randstraßen im Sommer 1984 vor und im Sommer 1986 nach Einführung der von Tempo 30 durchgeführt. Auf der Haupterschließungsstraße des Gebietes, die zum Teil zunächst aus der Tempo 30-Beschränkung ausgenommen war, da hier eine Buslinie verlief, wurden 1985 zusätzliche Zwischenmessungen durchgeführt.

Um Aussagen zum Kfz-Durchgangsverkehr zu erhalten, fanden 1984 und 1986 Verkehrszählungen (Querschnitts-, Knotenpunkterhebungen sowie Kennzeichenerfassungen) für das Martinsviertel mit den zugehörigen Randstraßen statt.

Die Geschwindigkeiten der freifahrenden Kraftfahrzeuge im Gebiet gingen im Mittel um 7 km/h von vorher 38,0 km/h auf 31,0 km/h zurück, die 85%-Geschwindigkeit reduzierte sich um 6 km/h von vorher 47,0 km/h auf nachher 41,0 km/h. Die Überschreitungshäufigkeit des Tempo 30-Limits ist im Vergleich zu andern Zonen mit 47% relativ gering. Auch auf den zugehörigen Randstraßen nahmen die Geschwindigkeiten im Mittel um 3 km/h ab (von 50 auf 47 km/h). Die Überschreitungshäufigkeit des Tempo 50 km/h-Limits verringerte sich hier von 44% auf 33%.

Die o. g. mittleren Geschwindigkeitsrückgänge in der untersuchten Darmstädter Zone sind deutlich höher als in den Hamburger Tempo 30-Zonen. Schaut man sich allerdings die Meßpunkte genauer an, läßt sich der Unterschied zwischen den Hamburger und den Darmstädter Messungen durch unterschiedliche Randbedingungen erklären: in Darmstadt wurde die Tempo 30-Regelung durch verkehrsregelnde und bauliche Maßnahmen intensiv unterstützt. Einzelne Meßstellen lagen zudem im direkten Einflußbereich dieser Maßnahmen. Faßt man die Meßergebnisse entsprechend der Intensität der Umgestaltung an den Meßstellen zusammen, ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 6.7):

Die Geschwindigkeitserhöhung um 6,5 km/h wurde an einer Meßstelle beobachtet, an der eine defekte Pflasterdecke durch eine Asphaltdecke ersetzt wurde.

Interessante Hinweise auf die geschwindigkeitsdämpfende Wirkung von baulichen Maßnahmen und die Tempo 30-Einführung liefern die 3 Zwischenmessungen. In einem

	Messungen an Stellen		
	ohne Zusatzmaßnahmen	im Bereich verkehrsregelnder Maßnahmen	im Bereich baulicher Maßnahmen
Durchschnittliche Geschwindigkeitsveränderungen (km/h)	- 2,8	- 6,1	- 10,8
Bandbreite der Veränderungen (km/h)	+ 6,5 bis - 8,2	- 3,3 bis - 19,8	- 5,2 bis - 14,8

Tab. 6.7: Geschwindigkeitsveränderungen differenziert nach dem Maßnahmeneinsatz (Tempo 30, Darmstadt)

Fall war zum Zeitpunkt der Zwischenmessung bereits die bauliche Maßnahme – eine Einengung mit Fahrbahnversatz im Knotenpunkt – durch Kübel und Markierungen realisiert, die zulässige Höchstgeschwindigkeit betrug aber noch 50 km/h und wurde erst nach der Zwischenmessung auf 30 km/h reduziert. Im zweiten Fall wurde die bauliche Maßnahme – eine Aufpflasterung – erst nach der Einrichtung der Zone zwischen Zwischen- und Nachhermessung gebaut. Im dritten Fall war eine Einengung von 7,50 auf 5,50 m und die Tempo 30-Beschilderung sowohl zum Zeitpunkt der Zwischen- wie der Nachmessung am Meßpunkt vorhanden.

	Meßzeitpunkt		
	vorher	zwischen	nachher
Fall 1	Tempo 50	Tempo 50, Einengung, Fahrbahnversatz	Tempo 30, Einengung, Fahrbahnversatz
$\bar{v}$ (km/h)	40,0	27,7	25,5
Fall 2	Tempo 50	Tempo 30	Tempo 30, Aufpflasterung
$\bar{v}$ (km/h)	41,3	38,3	29,4
Fall 3	Tempo 50	Tempo 30, Einengung	Tempo 30, Einengung
$\bar{v}$ (km/h)	40,7	38,1	36,1

Tab. 6.8: Geschwindigkeit nach Maßnahmeneinsatz und Stand der Beschilderung an drei Meßstellen (Tempo 30, Darmstadt)

Die Messungen zu Fall 1 und 2 zeigen, daß die deutlichen Geschwindigkeitsrückgänge durch die baulichen Maßnahmen und nur in geringem Maße durch die Tempo 30-Regelung erreicht wurden. Allerdings zeigt Fall 3, daß eine Einengung von 7,50 auf 5,50 m kaum Wirkung hat.

Die Verkehrszählungen ergaben, daß der Durchgangsverkehr durch die Einrichtung der Tempo 30-Zone und die Sperrung einer wichtigen Zufahrt des Gebietes zwar räumlich verlagert, aber nicht verhindert wurde. Dagegen wird berichtet, daß der Ziel- und Quellverkehr des Gebiets abnahmen. Auf wichtigen Gebietsstraßen hat sich der Kfz-Verkehr um bis zu 28% verringert.

### 6.2.2 Unfalluntersuchungen

Im Rahmen der Unfallanalyse wurden für das Untersuchungsgebiet Martinsviertel-West und das Vergleichsge-

biet Martinsviertel-Ost jeweils für zwei Jahre (1983/84) vor Einrichtung der Zone und ein Jahr (1986) nach Einrichtung der Zone die Unfälle erhoben und ausgewertet. Die positive Entwicklung, die sich in den Geschwindigkeiten und weitgehend auch in der Beurteilung der Bewohner (vgl. Abschnitt 6.2.3) zeigt, spiegelt sich im Unfallgeschehen nicht wider (Tabelle 6.9).

Unfall-kategorie	Anzahl der Unfälle					
	Untersuchungsgebiet			Vergleichsgebiet		
	vorher 1983/84	nachher 1986	Änd. <sup>1</sup> %	vorher 1983/84	nachher 1986	Änd. <sup>1</sup> %
Unfälle mit Personen- schaden	16/15	12	- 23	4/11	7	- 7
Unfälle mit Sach- schaden	117/129	149	+ 21	51/84	62	- 8
Insgesamt	133/144	161	+ 16	55/95	69	- 8

1 1986 gegenüber dem Mittelwert aus 1983 und 1984

**Tab. 6.9:** Vorher/Nachher-Vergleich der Unfälle im Untersuchungs- und im Vergleichsgebiet nach Unfallkategorien (Tempo 30, Darmstadt)

Die Gesamtzahl der Unfälle nahm im Untersuchungsgebiet zu, im Vergleichsgebiet ab. Die Zahl der Unfälle mit Personenschaden ging im Untersuchungs- und im Vergleichsgebiet zurück. Die Zunahme der Unfälle im Untersuchungsgebiet ist demnach durch die Sachschadensunfälle bedingt. Eine weitere Differenzierung des Unfallgeschehens und eine Verallgemeinerung der Ergebnisse kann aufgrund der geringen Fallzahlen nicht vorgenommen werden.

### 6.2.3 Akzeptanzuntersuchungen

Mit einem vergleichbaren Fragebogen wie bei den Untersuchungen zu Tempo 30 in Hamburg und Tempo 40/60 in Baden-Württemberg sind auch die Anwohner des Darmstädter Untersuchungsgebietes nach ihren Erfahrungen und Einstellungen befragt worden. Im Vergleich zu den Befragten in Hamburg und Baden-Württemberg brachten die Darmstädter Befragten deutlicher zum Ausdruck, daß sie Auswirkungen der Maßnahme auf das Verkehrsgeschehen verspürt haben: Weit mehr berichteten, daß sich ihre Routenwahl in der Stadt verändert hat, daß vermehrt auf der Fahrbahn geparkt wird, Autofahrer häufiger mit Gefahrensituationen zu rechnen hätten und der Verkehr auf den Randstraßen zugenommen habe. Daß im Vergleich zu den anderen Untersuchungsorten die baulichen Eingriffe in Darmstadt massiver waren, wird in den Antworten der Bewohner erkennbar. Die Akzeptanz der Maßnahme fiel in Darmstadt weniger positiv aus als in den anderen Orten: 63 % der Befragten – ca. 15 Prozentpunkte weniger als in Hamburg und Baden-Württemberg – beurteilten die Maßnahme nach ihrer Einführung insgesamt positiv (vorher 75 %).

Auch bei der Betriebsbefragung ist eine Abstufung zu den Gebieten in Hamburg und Baden-Württemberg erkennbar. Weniger als die Hälfte der Betriebe sahen einen Sicherheitsgewinn. Der Anteil der Betriebe, die Behinderungen

des Anliefer- und Kundenverkehrs registrierten, lag bei 20 %. Insgesamt kommt in den Befragungen zwar eine positive Haltung zu den Maßnahmen in Darmstadt zum Ausdruck, bezogen auf einzelne bauliche Veränderungen wird jedoch Kritik spürbar.

## 6.3 Weitere Untersuchungen

Eine Dokumentation von Fallbeispielen aus 25 Städten und Gemeinden wurde im Auftrag der BASt erstellt [15]. Die Auswahl der Fallbeispiele erfolgt unter anderem nach Stadtgröße, Bundeslandzugehörigkeit, Anzahl, Vorgehensweise bei der Auswahl und Untersuchung der Zonen. Weiterhin wurden Untersuchungsberichte und Ergebnisse der Städte Bonn [23], Braunschweig [24], Ettlingen [25], Erlangen [26], Freiburg [27], Hannover [28], Heidelberg [29], Herford [30], Kiel [31], Ludwigsburg [32], Lübeck [33], Mainz [34], Mörfelden-Walldorf [35], Neuss [36], Nürnberg [37], Oldenburg [38], und Wiesbaden [39] sowie eine Studie des Bayerischen Städtetages [40] und eine Untersuchung des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen [ILS] zu 11 Tempo 30-Zonen [41] nach den folgenden Kriterien zusammenfassend ausgewertet:

- Art der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen und Auswahl der Zonen
- Struktur der Zonen
- Gestaltung der Zonen und begleitende Maßnahmen
- Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

Die Stadt Buxtehude, in der im Rahmen der „flächenhaften Verkehrsberuhigung“ vor allem intensive bauliche Maßnahmen erprobt wurden, wurde in diesen Vergleich nicht einbezogen; die Ergebnisse sind in den Tagungsbänden „Flächennahe Verkehrsberuhigung“ [42, 43] dokumentiert.

### 6.3.1 Art der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen und Auswahl der Zonen

Mit Abstand am häufigsten wurde in den Zonen die Höchstgeschwindigkeit 30 km/h angeordnet. Lediglich in Baden-Württemberg wurden (zum Teil im Rahmen des Versuches Tempo 40/60) häufiger auch Tempo 40-Zonen ausgewiesen; in anderen Bundesländern wurden Tempo 40-Zonen nur vereinzelt eingerichtet.

In den meisten der Städte wurden nach Inkrafttreten der Verordnung Mitte bis Ende 85 einzelne Zonen eingerichtet. In einer zweiten Phase etwa Mitte 86 kamen dann weitere Zonen hinzu. Heute bestehen in einigen Städten bereits Beschlüsse und Pläne für eine breite Einführung von Tempo 30-Zonen (zum Beispiel Lübeck, Kiel, Oldenburg, Heidelberg, Münster), zunächst beschränkt auf Gebiete mit überwiegender Wohnnutzung.

Wie die Auswertung der Fallbeispiele [15] zeigt, ging der Wunsch nach geschwindigkeitsdämpfenden Maßnahmen vielfach von den Bürgern der betroffenen Gebiete aus. Außerdem wurde von den gewählten Bürgervertretern (Bezirksvertreter, Ratsmitgliedern, Mitglieder von Ausschüssen) der Wunsch an die Verwaltung herangetragen, die neue Möglichkeit einer Zonen-Geschwindigkeitsregelung zu erproben. Auch wurde die Verwaltung von sich aus aktiv. Vielfach wurden geschwindigkeitsbeschränkte Zonen

dann eingerichtet, wenn aus Kostengründen keine stärkeren Verkehrsberuhigungsmaßnahmen vorgesehen werden konnten.

In der Regel wurde auf Beschluß der politischen Stadt- bzw. Gemeindevertreter der Zonen-Regelung vorgesehen und ähnlich wie bei der Schaffung verkehrsberuhigter Bereiche vorgegangen.

### 6.3.2 Struktur der Zonen

Bei den meisten Zonen handelt es sich um Wohngebiete oder zumindest um Zonen mit überwiegender Wohnnutzung. Als Auswahlkriterium für die Gebiete wird von den Gemeinden überwiegend der Schutz von Wohngebieten und sensiblen Einrichtungen wie zum Beispiel Schulen, Kindergärten usw. genannt. Als Abgrenzungskriterium werden die im Verordnungstext genannten Begriffe „abgrenzbare Gebietsstruktur“ und „Straßen gleichartiger Merkmale“ herangezogen. Die Fläche bzw. die Zahl der Einwohner in den Zonen variiert stark, zum Beispiel in Nürnberg von 22 bis 215 ha/Zone und 680 bis 26 900 Einw./Zone.

In 18 der 25 dokumentierten Städte verlaufen Linien des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) in den Zonen. Nach anderen Untersuchungen ist der Anteil der Zonen mit ÖPNV seltener (vgl. Abschnitt 7.2).

### 6.3.3 Gestaltung der Zonen und begleitende Maßnahmen

Bei einem Drittel der 25 dokumentierten Städte und Gemeinden erfolgte nur eine Beschilderung der Zonen, in den weiteren Fällen wurde die Beschilderung durch Einführung der Rechts-vor-Links-Regelung, Änderung der Parkordnung, Markierungen und/oder bauliche Maßnahmen wie Einengungen und Aufpflasterungen ergänzt. Es konnte nicht festgestellt werden, in welchem Grad die Rechts-vor-Links-Regelung bereits vor der Beschilderung der Zonen bestand. Die von Bussen befahrenen Straßen waren in einigen Fällen von der Rechts-vor-Links-Regelung ausgenommen.

Nach einer Umfrage des Bayerischen Städtetages [40] wurde in 49 von 107 Städten nur eine Beschilderung der Tempo 30-Zonen ohne weitere Maßnahmen vorgenommen, 58 Städte ergänzten die Beschilderung durch die Rechts-vor-Links-Regelung, in 17 Städten kamen zudem bauliche Maßnahmen hinzu.

Die Einführung von Tempo 30-Zonen wird in fast allen Städten durch Veröffentlichungen in der örtlichen Presse begleitet. In vielen – meist größeren – Städten erfolgt eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit mit Bürgerversammlungen, Information der Anwohner durch Falblätter, Plakataktionen usw. Über weitergehende Informationen der Anwohner über die Auswirkung der Geschwindigkeitsbeschränkungen berichtet lediglich die Stadt Heidelberg, die allein auch eine Überwachung der Einhaltung von Tempo 30 als begleitende Maßnahme genannt hat.

### 6.3.4 Durchgeführte Begleituntersuchungen

Die Dokumentation der 25 Städte und Gemeinden zeigt hinsichtlich der durchgeführten Begleituntersuchungen folgendes:

- Geschwindigkeitsmessungen vor und nach Einrichtung der Zonen führten 17 Städte durch, in drei Städten fanden lediglich Nachher-Messungen statt,
- Unfalluntersuchungen wurden in sieben Städten durchgeführt,
- Lärmmessungen fanden in drei Fällen statt und
- in einem Fall wurde eine Parkraumuntersuchung durchgeführt.

In fünf Städten wurden keine Untersuchungen vorgenommen.

Auch die weiteren ausgewerteten Berichte befassen sich vorwiegend mit der Geschwindigkeitsveränderung nach Einrichtung der Zonen. Ein Vergleich der Veränderungen in den Zonen mit Veränderungen in Vergleichsgebieten fand kaum statt. Die Geschwindigkeitsveränderungen wurden häufig als Indikator für die Veränderung der Verkehrssicherheit herangezogen.

### 6.3.5 Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen

Zusammenfassende Angaben über die mittleren Geschwindigkeitsveränderungen für die untersuchten Tempo 30-Zonen der jeweiligen Gemeinde wurden nur in wenigen Fällen mitgeteilt. In Städten mit Zonen ohne bauliche Maßnahmen lag der mittlere Geschwindigkeitsrückgang mit Ausnahme von Nürnberg (– 9 km/h), wo nur in Straßen mit höheren Ausgangsgeschwindigkeiten Messungen stattfanden, in der Größenordnung von 1 bis 3 km/h: So wurden in Hannover (11 Zonen) – 3 km/h, in Bonn (6 Zonen) – 1 km/h und in der ILS-Untersuchung (9 Zonen in Dortmund und eine Zone in Münster) – 2 km/h gemessen.

Die Unterschiede zwischen den mittleren Geschwindigkeitsveränderungen der einzelnen Zonen variierten zum Teil erheblich; es wurden auch Zunahmen beobachtet (Hannover: 0 bis – 5 km/h; Bonn: + 1,9 km/h bis – 4,9 km/h; ILS-Untersuchung: + 0,6 km/h bis – 5,0 km/h).

An den einzelnen Meßpunkten sind die Bandbreiten zwischen den Geschwindigkeitsveränderungen noch größer. Auf diese Werte wird überwiegend in den Untersuchungen Bezug genommen. In der Dokumentation reicht diese Bandbreite für Meßquerschnitte in Zonen ohne bauliche oder verkehrsregelnde Zusatzmaßnahmen von + 1,2 km/h bis zu – 3,6 km/h auf. In anderen Untersuchungen werden größere Bandbreiten der Veränderungen berichtet (Hannover: von 0 bis – 9 km/h, Heidelberg: von – 3 bis – 25 km/h).

In Zonen mit baulichen Maßnahmen oder Fahrbahnverengungen durch Markierungen waren die Bandbreiten der erreichten Geschwindigkeitsveränderungen zumeist größer als in Zonen ohne zusätzliche Maßnahmen. Die größeren Geschwindigkeitsabnahmen werden dabei im direkten Auswirkungsbereich der Maßnahme gemessen. Hier wurden dann Geschwindigkeiten von etwa 30 km/h erzielt. Ob sich diese Wirkung auch in anderen Teilen der Zone eingestellt hat, wurde selten überprüft (Beispiel: Erlangen: – 13 bis – 10,7 km/h in Maßnahmenbereichen, – 4,5 km/h sonst).

Die Geschwindigkeiten wurden dort am meisten reduziert, wo die höchsten Ausgangsgeschwindigkeiten vorlagen (Beispiel Hannover: an Meßpunkten mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 45 bis 55 km/h im Mittel – 7 km/h,

bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 30 bis 34 km/h im Mittel – 1 km/h). Auch andere Untersuchungen (Dortmund, Münster, Heidelberg, Erlangen, Nürnberg, Ludwigsburg) bestätigen diese Tendenz.

Wird  $V_{85}$  als Indikator für die Veränderung der Geschwindigkeiten ausgewiesen, liegen die Veränderungen meist über denen der mittleren Geschwindigkeit (Beispiel ILS-Untersuchung an Meßstellen ohne bauliche Maßnahmen  $\Delta V_{85} = -2,7$  km/h,  $\Delta \bar{V} = -1,5$  km/h).

Trotz der Senkung des Geschwindigkeitsniveaus wird die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h in den Zonen selten eingehalten. In der Dokumentation [15] liegt die Überschreitungshäufigkeit von Tempo 30 in allen Zonen (mit und ohne Zusatzmaßnahmen) zwischen 71 und 97%; bei den anderen Untersuchungen liegen die Überschreitungshäufigkeiten ähnlich hoch. Nur im direkten Einflusbereich von baulichen Maßnahmen wurden niedrigere Überschreitungshäufigkeiten (8 bis 30%) gemessen.

Die Langzeitwirkung einer Tempo 30-Regelung wurde in einer isoliert eingerichteten Zone in Neuss untersucht. Die Geschwindigkeit blieb bei zwei Nachhermessungen (ein Jahr bzw. zwei Jahre nach Einführung) etwa konstant. In weiteren Städten (zum Beispiel Ludwigsburg, Bonn) wurden Geschwindigkeiten sechs Wochen und ein halbes Jahr nach Einrichtung der Zonen gemessen. Nach einer zunächst etwas stärkeren Abnahme sind die Geschwindigkeiten dort wieder leicht angestiegen. In Heidelberg wurden direkt nach der Einrichtung der Zonen und einige Wochen später Geschwindigkeiten gemessen. Die anfangs ermittelten Geschwindigkeitsabnahmen (um 3 bis 20 km/h) konnten nochmals verstärkt werden (auf 9 bis 25 km/h). Hier haben sich möglicherweise die Geschwindigkeitskontrollen in den Zonen und die intensive Aufklärung der Anwohner ausgewirkt.

### 6.3.6 Unfalluntersuchungen

Über die Unfallentwicklung wird in den Fallbeispielen der Dokumentation [15] nicht berichtet. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Auswertungen zum Unfallgeschehen in Tempo 30-Zonen für die Städte Bonn, Hannover, Heidelberg, Nürnberg und für fünf Zonen in Dortmund und Münster sowie auf Tendenzaussagen zur Unfallentwicklung für Lübeck, Kiel und Mörfelden-Walldorf.

Eine eindeutige Wirkung von Tempo 30 auf die Zahl der Unfälle ist nicht zu erkennen (Heidelberg, Kassel, Kiel, Lübeck, Mörfelden-Walldorf, Nürnberg: sinkend; Bonn: etwa gleichbleibend; Dortmund/Münster und Hannover: eher steigend; in Hannover sinkend wenn geschwindigkeitsunabhängige Unfälle eliminiert werden). Soweit ausgewiesen, ergab sich in allen Zonen eine positive Entwicklung gegenüber der Stadt.

Die Entwicklung der Unfallfolgen in Tempo 30-Zonen wurde nur selten untersucht. Eine Verringerung der Unfallschwere ist trotz der im einzelnen geringen Unfallzahlen erkennbar. In den meisten Untersuchungen nahm die Zahl der Schwerverletzten ab. Zumeist ging auch die Zahl der schweren Sachschäden zurück. Soweit ausgewiesen, war die Entwicklung in den Zonen positiver als im jeweiligen gesamten Stadtgebiet.

Die Entwicklung der Unfallbeteiligung von Fußgängern und Radfahrern ist nicht einheitlich. Eine Differenzierung

der Ergebnisse nach unterschiedlichen Randbedingungen wie – Nutzungsstruktur, Bebauung, Einführungsstrategie, Gestaltung der Zonen – wurde aufgrund der geringen Unfallzahlen nicht durchgeführt.

## 7 Sonderaspekte

### 7.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) [16]

#### 7.1.1 Ziel und Inhalt der Untersuchung

Die Einrichtung von Tempo 30-Zonen in Gebieten, durch die ÖPNV-Linien verlaufen, wird insbesondere von den Nahverkehrsbetrieben als problematisch erachtet. Eine Beeinträchtigung des ÖPNV wird befürchtet, darüber hinaus eine Verschlechterung der Bedienung für die Fahrgäste, die zu einem Wechsel auf andere Verkehrsmittel führen könnte sowie eine Erhöhung des Personal- und Fahrzeugbedarfs, die zu einer weiteren Kostensteigerung im ÖPNV nach sich zöge.

Um einen Überblick über die tatsächlichen Auswirkungen zu erhalten, führte die Studiengesellschaft Nahverkehr (SNV) in einem Projekt des Forschungsprogramms Stadtverkehr folgende Untersuchungen durch [16]:

- Durch Befragung der Nahverkehrsbetriebe sollte der Bestand der Tempo 30-Zonen mit ÖPNV-Linien aufgenommen werden; die Ausstattung der Zonen sowie die Beurteilung der Zonen durch die Betriebe und die Auswirkungen auf den Betrieb sollten ermittelt werden.
- Durch Fahrgast- und Fahrer-Befragungen sollte die Akzeptanz von Tempo 30-Zonen bei den direkt Betroffenen untersucht werden.
- Durch Fahrdatenerfassung und -auswertung von Buslinien, die durch Tempo 30-Zonen führen, sollten Fahrzeitveränderungen infolge Tempo 30 ermittelt und unter Berücksichtigung des gesamten Linienverlaufs beurteilt werden.
- Unfallanalysen sollten klären, ob und wie sich die Tempo 30-Zonen auf die Verkehrssicherheit des ÖPNV in den Zonen auswirken.

#### 7.1.2 Betriebsbefragung

343 Verkehrsbetriebe, d. h. alle Betriebe die im VÖV organisiert sind, wurden schriftlich befragt. Die Rücklaufquote von 82% deutet auf ein hohes Interesse der Betriebe an der Thematik „Tempo 30“ hin.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Sommer 1987) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- |   |           |
|---|-----------|
| – Anzahl der Betriebe mit Tempo 30-Zonen im Betriebsbereich | 143       |
| – Anzahl der Tempo 30-Zonen                                 |           |
| • vorhanden   | 435       |
| • geplant   | 135       |
| – Maßnahmeninsatz in den Tempo 30-Zonen (soweit mitgeteilt) |           |
| • Zonen-Beschilderung allein                                | 174 (44%) |

- Zonen-Beschilderung und Verkehrsregelung 119 (30%)
  - Zonen-Beschilderung und bauliche Maßnahmen 59 (15%)
  - Zonen-Beschilderung, Verkehrsregelung und bauliche Maßnahmen 46 (11%)
- Länge der Linien durch Tempo 30-Zonen (soweit mitgeteilt)
- < 600 m 184 (46%)
  - 600 m bis 1200 m 137 (34%)
  - > 1200 m 77 (20%)

Demnach führten im Sommer 1987 fast in jedem zweiten Betriebsbereich ÖPNV-Linien durch eine oder mehrere Tempo 30-Zonen. Die Zahl der Zonen und der betroffenen Betriebe dürfte sich inzwischen erheblich erhöht haben, die Zahl der geplanten Zonen (135) deutet bereits darauf hin. Der Maßnahmenereinsatz in den Zonen ist relativ gering; die Maßnahmen beschränkten sich zu 74% auf die Zonen-Beschilderung und verkehrsregelnde Maßnahmen, hier insbesondere die Rechts-vor-Links-Regelung; bauliche Umgestaltungen – vor allem Aufpflasterungen – wurden für jede vierte Zone genannt. Die Länge der Linien durch die Zonen betrug zu 80% weniger als 1200 m, aber auch ein Extremwert von 6,9 km wurde genannt. In 80% der Fälle durchläuft der Bus nur eine Zone, in den weiteren Fällen bis zu drei Zonen.

Die Beurteilung der Tempo 30-Regelung durch die Verkehrsbetriebe ergab, daß nur selten (22% der Zonen) Vorteile durch die Regelung gesehen wurden. Dabei wurde vorwiegend die Erhöhung der Verkehrssicherheit angeführt. In den meisten Fällen (49%) äußerten sich die Betriebe nicht zu dieser Frage oder sahen keine Vorteile (29%).

Die Antwortbereitschaft auf die Frage nach den durch die Tempo 30-Regelung entstandenen Nachteilen war mit 68% bedeutend höher. Die Betriebe beurteilten die Wirkung von Tempo 30-Zonen für den Busbetrieb überwiegend negativ (59%), am häufigsten wird als Nachteil Fahrzeitverlängerung genannt.

Auf die Frage nach betrieblichen Auswirkungen wurden für die Mehrzahl der Zonen keine Angaben gemacht (67%) oder geantwortet, daß keine Auswirkungen entstanden seien (12%). Nur für jede fünfte Zone (21%) wurden Auswirkungen genannt; in 70% dieser Fälle führten die Tempo 30-Zonen unter anderem zu einer Änderung des Fahrplans.

Auf der Basis der Bestandsaufnahme der Betriebsbefragung wurden zehn Buslinien mit Tempo 30-Zonen im Linienverlauf ausgewählt, die hinsichtlich

- des Charakters der Buslinie (Zubringerlinie, Überlandlinie),
- der Lage und Länge sowie
- der Maßnahmenintensität in der Tempo 30-Zone

annähernd repräsentativ waren. Für diese Zonen bzw. Linien wurden dann die weitergehenden Untersuchungen zur Akzeptanz, zur Änderung der Fahrpläne und zum Unfallgeschehen durchgeführt.

### 7.1.3 Fahrgast- und Fahrerbefragung

In jeder der ausgewählten zehn Tempo 30-Zonen wurden 30 Fahrgäste und drei Busfahrer befragt. Die Befragung der 300 Fahrgäste erfolgte in den Bussen mit Hilfe eines weitgehend standardisierten Fragebogens. Mit den Fahrern wurden teilstandardisierte Interviews durchgeführt, die sich an einem Gesprächsleitfaden orientierten.

#### Fahrerbefragung

Die Haltung der Fahrer gegenüber den Tempo 30-Zonen ist ambivalent. Allgemein empfinden sie die Maßnahme überwiegend als richtig (65%) und glauben (69%), daß durch Tempo 30-Zonen die Verkehrssicherheit erhöht wird. Hinsichtlich ihrer Situation als Busfahrer beurteilen sie den Einfluß der Zonen überwiegend negativ; so geben 65% der Fahrer an, daß sich die Zonen negativ auf den Fahrtverlauf auswirken und 60% der Busfahrer stimmen dem Statement zu, „durch Tempo 30 werden uns Busfahrern noch weitere Steine in den Weg gelegt“. Aber nur 37% der Busfahrer empfinden die Zonen als eine Mehrbelastung, 23% fühlen sich sogar weniger belastet, 40% empfinden keine Änderung. Anderen Vorkommnissen im Fahrtverlauf (Stau, parkende Fahrzeuge, Baustellen, Gegenverkehr an engen Stellen, verkehrsberuhigte Gebiete u. ä.) haben nach Erfahrung der Busfahrer größere Nachteile für den Fahrtverlauf als Tempo 30-Zonen. Die größten Zeitverluste werden nach Meinung der Busfahrer durch Tempo 30 selbst, Rechts-vor-Links-Regelungen, parkende Fahrzeuge und Verengungen erzeugt. Maßnahmen wie längere Aufpflasterungen, kurze Schwellen und auch Verschwenkungen erzeugen dagegen nach der überwiegenden Meinung der Busfahrer weder Zeitgewinne noch Zeitverluste.

#### Fahrgastbefragung

Der Bekanntheitsgrad der Tempo 30-Zonen war bei den Befragten sehr hoch, so war nahezu allen befragten Fahrgästen das Zonenschild bekannt (95%). Die Einrichtung von Zonen auf der Buslinie hatten 68% bemerkt. Die Zufriedenheit der Fahrgäste mit der benutzten Buslinie war hoch. So waren im Hinblick auf Schnelligkeit (88%), Zahl der Fahrten (80%) und Fahrkomfort (84%) die Befragten mit der Buslinie zufrieden, lediglich die Pünktlichkeit wurde von jedem vierten bemängelt.

Störend auf die Fahrzeit der Busse wirken sich aus der Sicht der Fahrgäste vor allem Stau (72%), Baustellen (60%), das Warten an Ampeln (57%) und parkende Autos (43%) aus. Negative Auswirkungen durch Geschwindigkeitsbeschränkungen sahen dagegen nur 24%. Auswirkungen von Tempo 30-Zonen auf Komfort, Sicherheit,

	besser %	gleich %	schlechter %	weiß nicht %
Komfort	16	64	18	2
Sicherheit	55	32	2	11
Pünktlichkeit	3	72	21	4
Schnelligkeit	3	78	15	4

Tab. 7.1: Beurteilung der Auswirkungen von Tempo 30-Zonen und begleitenden Maßnahmen auf Linienbusse, Antworten von 300 befragten Fahrgästen

Pünktlichkeit und Schnelligkeit der Busse wurden überwiegend nicht gesehen. Die Entwicklung der Sicherheit der Busse wurde positiv beurteilt, dagegen sah jeder Vierte die Pünktlichkeit negativ beeinflusst (Tabelle 7.1).

Bei einer Differenzierung der Antworten hinsichtlich des Maßnahmeneinsatzes fällt auf, daß in Zonen mit baulichen Maßnahmen, der prozentuale Anteil der Fahrgäste, die eine Verschlechterung feststellen, über 30 Prozent beträgt.

#### 7.1.4 Fahrdatenerfassung und -auswertung

Ein wesentlicher Teil der Untersuchung befaßte sich mit den Wirkungen von Tempo 30-Zonen auf den Fahrtablauf. Die Fahrdatenerfassung und -auswertung wurde allerdings nur nach Einrichtung der Zonen durchgeführt.

Für zehn Buslinien mit insgesamt 16 Tempo 30-Zonen im Linienverlauf wurden je 20 Fahrten in Haupt- und Nebenverkehrszeiten – insgesamt 2100 Fahrten – aufgenommen. Dabei wurden die Fahrdaten – Fahrweg, Fahrzeiten und Ereignisse wie Haltezeiten für Fahrgastwechsel, vor Lichtzeichenanlagen, durch Stau usw. – automatisch durch fest eingebaute Meßgeräte im Bus aufgezeichnet. Als Ausgangsgröße für den Fahrtablauf wurde für die Gesamtstrecke jede Linie und für den Fahrabschnitt durch die Tempo 30-Zone die Beförderungszeit bzw. Beförderungsgeschwindigkeit erfaßt. Diese Zeiten bzw. Geschwindigkeiten werden vor allem von den stark variierenden Fahrgastwechselzeiten und den Wartezeiten vor Lichtzeichenanlagen bestimmt. Da diese Größen unabhängig von der Einrichtung von Tempo 30-Zonen sind, wurden für die Ermittlung der Auswirkung der Zonen zusätzlich Fahrzeiten (Beförderungszeit ohne Wartezeit für Fahrgastwechsel und an Lichtzeichenanlagen) und die „Streckengeschwindigkeit“ (Fahrzeit/Streckenlänge) bestimmt. Auch hier zeigte sich, daß diese Geschwindigkeit weitgehend von Einflußgrößen wie dem Verkehrsaufkommen im Individualverkehr, den ein- und ausparkenden Fahrzeugen, dem Fahrerverhalten, von Verfrühungen oder Verspätungen, den Anteil der angefahrenen Haltestellen und unter anderem auch von der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit abhängig ist. Zur Beurteilung der Maßnahmenintensität wurde zusätzlich als Indikator die Fahrzeitdifferenz zwischen den mittleren und den zehn schnellsten Fahrten je 1000 m Strecke für jede Tempo 30-Zone gebildet. In die Berechnung dieser Größe wurden nur Fahrten einbezogen, auf denen alle Haltestellen angefahren wurden.

Da in der Untersuchung keine Messungen vor Einrichtung der Tempo 30-Zonen durchgeführt werden konnten, mußten allein auf der Basis der Fahrten nach Einrichtung der Zonen Aussagen über den Einfluß auf den Fahrtverlauf abgeleitet werden.

Für eine verkehrsarme, anbaufreie Strecke ohne Ein- und Ausfahrten oder sonstige störende Einflüsse auf den Fahrtverlauf wurde unter Ansatz einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h im Vergleich zu 30 km/h unter Berücksichtigung der Beschleunigungs- und Bremsvorgänge eine maximale Fahrzeitdifferenz von 44 sec./km (theoretische Obergrenze) berechnet.

Für fünf untersuchte Tempo 30-Zonen in Bonn, Göttingen, Mannheim und Recklinghausen ergab ein Vergleich der mittleren Fahrzeiten in den Zonen mit den Fahrzeiten durch sieben vergleichbare Gebiete ohne Tempo 30-

Regelung Fahrzeitdifferenzen zwischen 13 und 32 sec. je 1000 m. Bei einer angenommenen Länge von 1000 m (vgl. Abschnitt 7.1.2) ergibt sich damit ein maximaler Verlust von einer Minute je Kurs (Hin- und Rückfahrt).

Die Fahrzeitunterschiede waren von der Maßnahmenintensität in der Zone und von den Geschwindigkeiten in den Vergleichsgebieten abhängig. Wo bereits vor Einrichtung der Tempo 30-Zonen relativ niedrige Geschwindigkeiten gefahren wurden, traten nur geringe Fahrzeitverluste auf. Wird bei den unterstützenden baulichen Maßnahmen auf die Verträglichkeit mit dem ÖPNV hingewirkt – zum Beispiel Maßnahmen in den Haltestellenbereichen – sind hier nur geringe Auswirkungen auf den ÖPNV zu erwarten.

Als Indikator für die Wirkung der Maßnahmen in den Zonen diente die Fahrzeitdifferenz zwischen den mittleren und den schnellsten Fahrten durch die Zonen bezogen auf 1000 m Streckenlänge. Wie Tabelle 7.2 zeigt, liegt dieser Wert zwischen 10,3 und 27,3 sec/km. Im allgemeinen erhöht sich der Indikator mit steigender Maßnahmenintensität.

Der Vergleich der Fahrtabläufe in den Tempo 30-Zonen und auf dem gesamten Linienverlauf zeigt, daß die Differenz der mittleren Streckengeschwindigkeiten (vgl. Tabelle 7.2) aller Linien und aller Tempo 30-Zonen lediglich 2,8 km/h beträgt, das entspricht einer Fahrzeitdifferenz von 16,5 sec/km. Eine Differenzierung nach Maßnahmenintensität in den Zonen zeigt auch hier, daß der Unterschied zwischen Streckengeschwindigkeit in den Zonen und auf der Linie im allgemeinen mit wachsender Maßnahmenintensität steigt.

Die Betrachtung des gesamten Linienverlaufs zeigt weiterhin, daß die Standzeiten infolge von Haltestellen, Lichtzeichenanlagen oder Stau bei weitem höher sind als die Fahrzeitverluste infolge der Tempo 30-Zonen.

#### 7.1.5 Unfallanalysen

Für die Analyse des Unfallgeschehens wurden Unfälle der Jahre 1982 bis 1988, die durch die Verkehrsbetriebe aufgenommen worden waren, differenziert und Tempo 30-Zonen und den gesamten Linienverlauf erfaßt und ausgewertet.

Im gesamten Untersuchungszeitraum geschahen 96 Unfälle mit Bus-Beteiligung in den Tempo 30-Zonen, davon 30 Unfälle mit Personenschaden, 32 mit schwerem und 33 mit leichtem Sachschaden. Betrachtet man jeweils die Unfälle in den Zonen für einen gleichen Zeitraum vor und nach Einrichtung der Zonen, ergibt sich folgende Entwicklung: Die Gesamtzahl der Unfälle stieg von 33 auf 37 Unfälle an. Die Zahl der Unfälle mit Personenschaden stieg von 8 auf 10, die Zahl der Unfälle mit schweren Sachschäden von 8 auf 16. Die Zahl der Unfälle mit leichten Sachschaden ging von 17 auf 11 zurück. Der Anstieg der schweren Sachschäden geht vor allem auf zwei der zehn untersuchten Zonen zurück; diese Zonen waren hinsichtlich des Maßnahmeneinsatzes nicht einheitlich – eine Zone wies nur die Tempo 30-Zonenbeschilderung auf, während in der anderen Zone zusätzliche bauliche Maßnahmen eingesetzt wurden.

Die Unfallbelastung in den Tempo 30-Zonen war bezogen auf den Wagenkilometer wesentlich geringer als auf der

gesamten Linie. Aufgrund der geringen Unfallzahlen vor und nach Einrichtung der Tempo 30-Zonen läßt sich aber keine zusammenfassende Aussage über die Auswirkung der Zonen auf das Unfallgeschehen ableiten.

### 7.1.6 Zusammenfassung Abschnitt 7.1

Eine Befragung aller im VÖV organisierten Nahverkehrsbetriebe ergab, daß im Sommer 1987 bereits in fast jedem zweiten Betriebsbereich Tempo 30-Zonen eingerichtet waren. Die Zahl von 435 Tempo 30-Zonen mit Buslinien in den Zonen dürfte sich inzwischen deutlich erhöht haben. Durch die Nahverkehrsbetriebe wird die Führung von Buslinien durch geschwindigkeitsbeschränkte Zonen überwiegend negativ beurteilt. Als Nachteil werden vor allem

Fahrzeitverlängerungen genannt. Betriebliche Auswirkungen werden für jede fünfte Zone berichtet.

Fahrgäste bemerken die Einrichtung der Tempo 30-Zonen, sehen aber überwiegend weder Komfort, Pünktlichkeit noch Schnelligkeit durch die Zonen negativ beeinflusst. Ein Verkehrsmittelwechsel von Fahrgästen zum Pkw ist kaum zu erwarten.

Busfahrer sehen zwar Vorteile durch die Zonen für die Verkehrssicherheit, glauben jedoch überwiegend, daß sich die Zonen negativ auf den Fahrtverlauf und als zusätzlicher „Stolperstein“ auswirken werden.

Fahrdatenerfassungen und -auswertungen für zehn Buslinien mit Zonen im Linienerlauf zeigten, daß die tatsäch-

Verkehrsbetrieb	Linie	lfd. Nr.	Untersuchungsabschnitt	Gebietstypen / Indikator <sup>1</sup>					Streckengeschwindigkeit <sup>2</sup>	
				T 30	T 30 + Bau	T 30 + RvL	T 30 + RvL + Bau	Fußgängerzone	$\bar{V}$ (T 30) [km/h]	$\bar{V}$ (Linie) [km/h]
ASEAG	5,45	1	Trierer Platz – Driescher Hof				28,0		22,4	25,4
		2	Driescher Hof – Trierer Platz				27,2		21,6	27,3
		3	Am Neuenhof – Schwimmhalle			23,3			25,4	27,3
		4	Schwimmhalle – Am Neuenhof			28,3			24,6	25,4
Taeter	59	5	Alsdorf Weiher – Alsdorf Weiher		10,3				31,6	25,9
Stadtwerke Bonn	634	6	Frankenbad – Heerstraße				33,7		22,6	28,2
		7	Heerstraße – Kaiser-Karl-Ring				36,4		23,3	28,6
Vestische Straßenb.	260	8	Ebelstr. – Lichtenhorst	12,8					27,5	26,6
Stadtwerke Göttingen	9	9	Harzstraße – Zollstock			23,1			21,9	24,6
		10	Zollstock – Harzstraße			24,0			21,9	24,9
		11	Auditorium – Groner Tor					26,8	19,4	24,9
		12	Groner Tor – Auditorium					40,0	17,6	24,6
Stadtwerke Göttingen	8	13	Petrikirchstr. – Stumpfe Eiche			26,9			21,1	24,5
		14	Stumpfe Eiche – Petrikirchstr.			18,2			22,5	24,1
		15	Bühlstraße – Groner Tor					36,0	17,3	24,1
		16	Groner Tor – Bühlstraße					30,3	17,5	24,5
BOGESTRA	358	17	Im Heggerfeld – Nordstraße				28,5		22,6	24,3
		18	Nordstraße – Friedrichstraße			20,4			23,8	24,3
		19	Denkmalstraße – Denkmalstraße			19,7			20,7	24,3
		20	Friedrichstraße – Nordstraße			17,8			23,7	24,3
		21	Nordstraße – Friedrichstraße				23,9		22,8	24,3
Mannheimer Verk. AG	53	22	Waldstraße – Freilichtbühne			17,6			25,7	28,9
		23	Freilichtbühne – Waldstraße			17,9			26,6	29,1
Vestische Straßenb.	237	24	Nordseestraße – Neuhippen				19,5		24,5	29,4
		25	Neuhippen – Nordseestraße				20,6		24,9	29,5
BOGESTRA	379	26	Langendreerholz – Auf dem Kamp			11,9			27,1	28,0
		27	Auf dem Kamp – Langendreerholz			12,8			25,9	28,7
		28	Bommern Bf – Im Klive			15,2			27,8	28,0
		29	Bommern Denkmal – Bommern Bf			18,9			26,1	28,7
Mittelwerte			Indikator <sup>1</sup>	(12,8)	(10,3)	19,7	27,2	33,2		
			$\bar{V}$ (T 30) (km/h)	(27,5)	(31,6)	24,3	23,1	18,0	23,5	
			$\bar{V}$ (Linie) (km/h)	(26,6)	(25,9)	26,3	27,1	24,5		26,3

<sup>1</sup> Fahrzeitdifferenz zwischen den mittleren und den zehn schnellsten Fahrten durch die Zone dividiert durch die Streckenlänge der Zone

<sup>2</sup> errechnet aus der Fahrzeit ohne Zeiten für Fahrgastwechsel und Halte vor Lichtzeichenanlagen dividiert durch die Streckenlänge

**Tab. 7.2:** Ergebnisse der Fahrdatenauswertung für Busfahrten durch die untersuchten Tempo 30-Zonen und für den gesamten Linienerlauf [16]

lich auftretenden Fahrzeitverluste jedoch geringer sind als von den Betrieben befürchtet und geringer als sie sich über einen Vergleich auf der Basis konstanter Geschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h ableiten lassen. Die Fahrzeiten der Busse werden vor allem durch andere Parameter wie Fahrgastaufkommen, Verkehrsaufkommen im Individualverkehr, ein- und ausparkende Fahrzeuge und anderes mehr auch in den Zonen beeinflusst. Die auftretenden geringen Fahrzeitverluste durch Tempo 30 sind im wesentlichen abhängig von der Länge, Anzahl und Gestaltung der Zonen. Wie und ob sich diese Verluste betrieblich auswirken, d. h. ein Einsatz zusätzlicher Busse notwendig wird und damit verbunden höhere Kosten, ist abhängig von Fahrzeitpuffern im Fahrplan, die in vielen Fällen wiederum von der Gesamtlänge einer Linie abhängig sind.

Die Zahl der Unfälle mit ÖPNV-Beteiligung in den untersuchten Zonen war so gering, daß sich hieraus keine verallgemeinerbaren Aussagen ableiten lassen.

## 7.2 Auswirkungen auf Lärm und Abgas

### 7.2.1 Hintergrund

Die Einführung von Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen wird überwiegend unter dem Aspekt einer Verbesserung des Unfallgeschehens und der Wohnumfeldsituation (Aufenthaltsqualität) gesehen. Darüber hinaus gewinnt die Frage nach den Auswirkungen auf die Umweltbelastung durch Tempo 30 in Wohngebieten zunehmend an Bedeutung. Gerade unter diesem Aspekt verlaufen die Diskussionen ausgesprochen kontrovers; vielfach werden Befürchtungen laut, infolge Tempo 30 werde hochtouriger und damit lauter und mit höherem Schadstoffausstoß gefahren.

Veränderungen bei den Emissionen sind naturgemäß nur dann zu erwarten, wenn sich auch das Fahrerverhalten gegenüber der Tempo 50-Regelung verändert. Eine spürbare Verringerung der Emissionen scheint nur dann erreichbar, wenn

- das Geschwindigkeitsniveau insgesamt abnimmt,
- dies nicht mit einer Erhöhung der Motordrehzahl verbunden ist,
- die Fahrtverläufe stetiger werden, d. h. wenn der Anteil und das Ausmaß der Beschleunigungen abnimmt, sowie
- insgesamt kürzere Haltezeiten erzielt werden.

Empirische Untersuchungen unter realistischen Bedingungen (tatsächliches Fahrerverhalten) liegen für den hier interessierenden Geschwindigkeitsbereich nur in geringem Umfang vor. Auch die von der BASt wissenschaftlich begleiteten Versuche mit Tempo 30 in Hamburg und Tempo 40/60 in Baden-Württemberg sahen keine Messungen der Umweltbelastung vor. Die nachfolgenden Aussagen zur Lärmsituation stützen sich auf Untersuchungen in Buxtehude [44], Dortmund [41] und Ludwigsburg [32], der Schadstoffausstoß wurde nur in Buxtehude gemessen.

### 7.2.2 Untersuchungsmethodik

#### Buxtehude [43, 44]

Die Untersuchungen in Buxtehude sind Teil des gemeinsamen Modellvorhabens zur flächenhaften Verkehrsberu-

higung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau), des Bundesministers für Verkehr (BMV) und des Innern (BMI). Die Stadt Buxtehude ist hierbei eines von sechs Modellgebieten. Das Modellgebiet Buxtehude umfaßt die Altstadt, die Weststadt und die Oststadt von Buxtehude.

Die Vorher-Erhebungen wurden im Oktober 1983 durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt galt mit wenigen Ausnahmen überall Tempo 50. Unmittelbar nach den Vorerhebungen wurde die erste Vorstufe der Verkehrsberuhigung in Angriff genommen (November/Dezember 1983). Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde – mit Ausnahme weniger Vorbehaltsstraßen – durch Beschilderung auf 30 km/h begrenzt, an Einmündungen und Kreuzungen grundsätzlich die Rechts-vor-Links-Vorfahrtregelung eingeführt, in Kreuzungsbereichen wurden punktuelle Fahrbahnverengungen durch aufgestellte Blumentröge geschaffen. Darüber hinaus wurde in einer Straße des Untersuchungsgebietes eine stationäre Geschwindigkeitsüberwachungsanlage installiert. Die baulichen Maßnahmen (Fahrbahnverengung) waren als provisorische Zwischenlösung zu betrachten; die endgültigen Umbauten sind inzwischen erfolgt, die folgenden Untersuchungsergebnisse beziehen sich aber auf den Status der provisorischen Zwischenlösung, da die Ergebnisse der eigentlichen Nachher-Untersuchung noch nicht vorliegen. Die Zwischenerhebung wurde im März 1984 durchgeführt.

Für beide Erhebungszeiträume bestanden die Messungen zur Ermittlung der Umweltbelastung aus folgenden Teilerhebungen:

- Schallpegeldauermessungen an sieben Meßpunkten bei gleichzeitiger Erhebung der Verkehrsstärken (Dauer: 16 Stunden)
- Schallpegelkurzzeitmessungen an 14 weiteren Meßpunkten parallel zu den Dauermessungen überwiegend in untergeordneten Wohnstraßen (Dauer: 15 bis 30 Minuten).
- Messung von Vorbeifahrtpegel und Geschwindigkeit freifahrender Pkw an 23 Meßpunkten (vorgesehene Anzahl zu erfassender Pkw je Meßstelle und Erhebungszeitraum: 50; Vorgabe wurde nicht immer erreicht).
- Meßfahrten mit einem „typischen“ Fahrzeug (VW-Golf) auf sechs Meßstrecken in Richtung und Gegenrichtung zur Ermittlung streckenspezifischer Fahrtverläufe für die Bestimmung
  - der Abgasemissionen
  - des Energieverbrauchs
  - der Lärmemissionen in Abhängigkeit vom Fahrtverlauf (Anzahl der Fahrten je Strecke u. Richtung: 10 bis 15)
- Nachfahren ausgewählter, repräsentativer Meßfahrten auf einem Rollenprüfstand mit sieben verschiedenen Pkw-Typen zur Ermittlung der Abgasemissionen (je eine „mittlere“ Fahrt für den Vorher- und Zwischen-Zeitraum sowie eine „gleichmäßige“ Fahrt für den Zwischen-Zeitraum über sechs Richtungsstrecken; zusätzlich einige Fahrten mit wechselnden Fahrern sowie bei bewußt niedertouriger Fahrweise).

An den Schallpegelmeßstellen wurde das Aufnahmefeld in 3 m Höhe in einem Abstand von 1 m von der Gebäudefassade aufgestellt. An den Dauermeßstellen wurden die Meßwerte (Mittelungspegel und Überschreitungs-

pegel) halbstündlich abgelesen; der Mittelungspegel über 16 Stunden stand sowohl als Meßwert wie auch als berechneter Wert aus den Verkehrsmessungen zur Verfügung. An den Kurzzeitmeßstellen wurde der Mittelungspegel auf 1 h-Werte hochgerechnet. Die Vorbeifahrtpegel freifahrender Fahrzeuge wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit auf einen Bezugsabstand von 7,5 m umgerechnet.

Bei den Meßfahrten wurden im wesentlichen der Geschwindigkeitsverlauf, der Kraftstoffverbrauch sowie der gefahrene Gang erfaßt. Bei den Auswertungen wurden freie, gebundene und zähflüssige Fahrtanteile ermittelt. Die Auswahl repräsentativer Meßfahrten zum Nachfahren auf dem Rollenprüfstand erfolgte über statistische Auswahlkriterien und unter Berücksichtigung besonderer Aspekte des Fahrtverlaufes. Es wurden keine synthetischen „Fahrmodi“ ermittelt, sondern realistische Fahrten ausgewählt, die je Meßstrecke in Bezug auf Geschwindigkeit, Standzeit und Benzinverbrauch dem mittleren Verlauf besonders nahe kamen („mittlere Fahrt“) bzw. in Bezug auf Konstantfahrtanteile optimal verliefen („gleichmäßige Fahrt“).

#### Dortmund [41]

Die Untersuchungen in Dortmund (und je eines Gebietes in Münster und Unna) wurden im Auftrage des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS) des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Das Schwerkgewicht der Untersuchungen lag in Dortmund, wo unter 49 eingerichteten Tempo 30-Zonen in 10 Gebieten Vorher/Nachher-Messungen der Geschwindigkeit und der Lärmemission (maximaler Vorbeifahrtpegel) vorgenommen wurden. Die Maßnahmen gingen in der Regel über eine Beschilderung als Tempo 30-Zone nicht hinaus, lediglich für einzelne Straßenzüge wurden zusätzliche Maßnahmen ergriffen, wie:

- Entfernung der markierten Mittellinie,
- Entfernung der Zeichen 286 bzw. 317 StVO,
- Aufbringen sogenannter „Kölner Teller“ bzw. einer Schwelle (nur kurzzeitig) oder
- Aufstellen sehr eng versetzter Blumenkübel.

Für die empirischen Messungen wurden je Gebiet zwischen zwei und fünf lokale Meßstellen ausgewählt. Meßfahrten wurden nicht unternommen.

#### Ludwigsburg [32]

Die Untersuchungen in Ludwigsburg erstrecken sich auf zwei Tempo 30-Zonen, die im Januar 1986 eingerichtet wurden. Bestehende Vorfahrtregelungen wurden durch die Rechts-vor-Links-Regelung ersetzt. Lokale Geschwindigkeitsmessungen wurden im Vorher/Nachher-Vergleich an insgesamt 8 Meßstellen durchgeführt; die Nachher-Messungen (ca. 5 Monate nach Einrichtung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung) wurden an drei der acht Meßstellen durch Messungen unmittelbar nach Einführung von Tempo 30 ergänzt.

Schallpegelmessungen von jeweils 60 Minuten Dauer wurden an zwei der acht Meßstellen durchgeführt. Das Mikrophon wurde dabei unmittelbar am Fahrbahnrand aufgestellt. Neben dem Mittelungspegel wurden bestimmte Überschreitungspegel erfaßt (1 %, 5 %, 95 %).

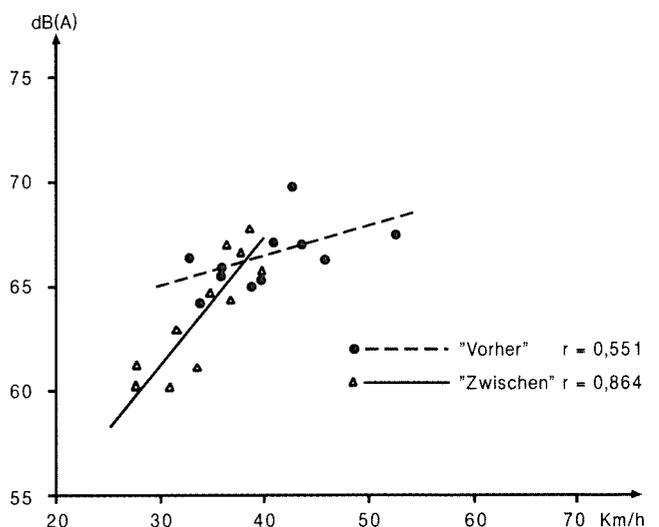
### 7.2.3 Ergebnisse

Die bei den Emissionen bzw. Immissionen festgestellten Veränderungen nach Einführung von Tempo 30 müssen in Zusammenhang mit den Veränderungen im Verkehrsverhalten gesehen werden. Mit der Einrichtung der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung einhergehende Verkehrsverlagerungen waren insbesondere in Buxtehude festzustellen. In Buxtehude ging die mittlere Geschwindigkeit  $v$  an den Meßstellen mit Tempo-30-Regelung relativ deutlich um 7 km/h zurück. Die Abnahme von  $v$  war um so größer, je höher die Ausgangsgeschwindigkeit war; dieser Sachverhalt war auch aus den Ergebnissen der Dortmunder Untersuchungen abzuleiten. Da in Dortmund die Maßnahmen weniger intensiv waren als in Buxtehude, fiel auch der Rückgang der mittleren Geschwindigkeit mit etwa 2 km/h geringer aus. Dies gilt auch für die Untersuchung in Ludwigsburg, wo im Mittel ein Rückgang von  $v$  um etwa 3 km/h zu beobachten war.

Die Stetigkeit der Fahrweise wurde in Buxtehude untersucht. Hier ergab sich, daß sowohl die Anzahl als auch die Intensität der Beschleunigungs- und Bremsvorgänge nach Einführung von Tempo 30 abgenommen haben; die Fahrtverläufe sind insgesamt stetiger geworden.

#### Schallemission

Beurteilt man die Schallemission anhand des Vorbeifahrtpegels, so waren in Buxtehude an den einzelnen Meßstellen im Vorher/Nachher-Vergleich Veränderungen des mittleren maximalen Vorbeifahrtpegels zwischen +1,5 und -5,4 dB(A) zu beobachten; im Mittel betrug der Rückgang etwa 3 dB(A). Grundsätzlich besteht zwischen Geschwindigkeit und Vorbeifahrtpegel ein enger korrelativer Zusammenhang, wenn man die Mittelwerte von Geschwindigkeit und maximalem Vorbeifahrtpegel betrachtet und nicht die Werte der Einzelfahrzeuge. Für die Tempo 30-Meßstellen in Buxtehude ergibt sich gegenüber dem Vorher-Zustand (Tempo 50) eine deutlich veränderte Regressionsgerade (Bild 7.1).



**Bild 7.1:** Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Vorbeifahrtpegel von Pkw bei der Vorher-Untersuchung (Tempo 50) und der Zwischen-Untersuchung (Tempo 30) in Buxtehude [44]

Danach ist bei mittleren Geschwindigkeiten unterhalb von etwa 40 km/h auf Tempo 30-Straßen mit geringeren Vor-

beifahrtpegeln zu rechnen als bei gleicher mittlerer Geschwindigkeit auf Tempo 50-Strassen. Diese Abminderung kann nur auf veränderte Fahrweise (stetigere Fahrt, niedertouriger Betrieb) zurückzuführen sein.

Die Messungen des mittleren maximalen Vorbeifahrtpegels in Dortmund ergaben Abminderungen bis 2,3 dB(A), im Sonderfall mit baulicher Umgestaltung (versetzte Blumenkübel) von 6,5 dB(A). Ohne Berücksichtigung des Sonderfalles mit baulicher Umgestaltung kann in Dortmund von einer Minderung des mittleren maximalen Vorbeifahrtpegels von etwa 1,5 dB(A) ausgegangen werden. Im Vergleich mit den Untersuchungen in Buxtehude ist – neben der unterschiedlichen Geschwindigkeitsabnahme – auch der unterschiedliche Bezugsabstand zur Fahrbahn zu berücksichtigen (Tabelle 7.3).

	$\Delta \bar{v}$ [km/h]	$L_{max}$ [dB(A)]	Bezugsabstand Fahrbahn [m]
Buxtehude	- 7	- 3	7,5
Dortmund	- 2	- 1,5	0 bis 1

Tab. 7.3: Minderung des maximalen Vorbeifahrtpegels in Tempo 30-Zonen

Bei den Untersuchungen in Buxtehude wurde die Schallmission zusätzlich entlang der Meßstrecken aus den Daten der Meßfahrten berechnet, und zwar über eine Berechnung der Antriebsgeräusche, eine Berechnung der Rollgeräusche und durch die Überlagerung von Antriebs- und Rollgeräusch zur Gesamtemission (Vorbeifahrtpegel). Die hierbei ermittelten Pegelminderungen betragen im Mittel 4 dB(A). Sie stehen somit mit den gemessenen Pegelminderungen etwa in Einklang.

**Abgasemission**

Die Ergebnisse der Rollenprüfstandsmessungen, die auf der Basis der Buxtehuder Meßfahrten durchgeführt wurden, widerlegen die Annahme, daß durch Verkehrsberuhigungsmaßnahmen eine generelle Verschlechterung der Abgasemissionen zu erwarten sei. Im Mittel über alle Strecken und alle auf dem Prüfstand eingesetzten Fahrzeuge ergaben sich für die einzelnen Schadstoffkomponenten sogar zum Teil erhebliche Reduzierungen gegenüber der Tempo 50-Regelung.

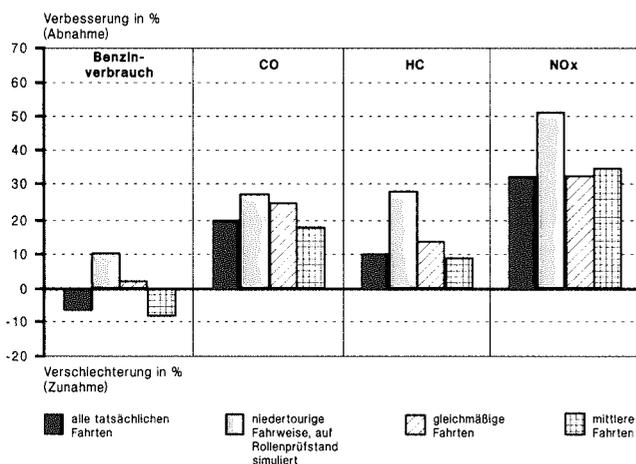


Bild 7.2: Veränderung der Abgasemissionen Vorher (Tempo 50) – Zwischen (Tempo 30) – Buxtehude [44]

Wie Bild 7.2 zeigt, sind besonders starke Reduzierungen bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen festgestellt worden; im Mittel aller Fahrten wurde ein Rückgang um ca. 30% beobachtet. Bei besonders niedertouriger Fahrweise (Umschalten 2./3. Gang bei etwa 25 km/h) sind darüber hinaus weitere Abminderungen der NO<sub>x</sub>-Emissionen möglich (bis zu ca. 50%).

Bei den CO-Emissionen ergaben sich im Mittel Reduzierungen von etwa 20%. Auch hier scheinen durch gleichmäßige und niedertourige Fahrweise weitere Verbesserungen möglich; insgesamt liegt das Verbesserungspotential aber unter 30%.

Die HC-Reduzierungen fielen unter den untersuchten Schadstoffkomponenten am niedrigsten aus; der Rückgang lag im Mittel bei 10%. Gerade bei den Kohlenwasserstoffen ließen sich die Rückgänge noch erheblich steigern, wenn niedertourig gefahren würde. Bei extrem niedertouriger Fahrweise wurden HC-Abminderungen bis fast 30% erreicht.

Die quantitativen Größenordnungen der bei den Buxtehuder Untersuchungen festgestellten Emissionsreduzierungen dürfen nicht verallgemeinert werden, sondern nur im Zusammenhang mit den spezifischen Verhältnissen in Buxtehude gesehen werden. Immerhin scheint die qualitative Aussage abgesichert, daß durch Tempo 30-Zonen keine Verschlechterung der Schadstoffsituation in Wohngebieten eintritt. Die aufgezeigten Verbesserungspotentiale bei niedertouriger Fahrweise sind eher theoretischer Natur, da die bei den Meßfahrten vorgegebene extreme Fahrweise in der Praxis kaum beobachtet wird und auch zukünftig nicht durchsetzbar erscheint.

**Schallimmission (Lärmbelastung)**

Als Maßzahl für die Lärmbelastung bzw. die Schallimmission wird der Mittelungspegel verwendet, der bei den Untersuchungen in Buxtehude an den Dauer- und Kurzzeitmeßstellen erhoben wurde. Die Ergebnisse dieser Messungen waren Grundlage für die Erstellung eines linienhaften (netzbezogenen) Schallimmissionsplanes. Die Mittelungspegel gingen danach um bis zu 7 dB(A) zurück.

Die für Buxtehude dargestellten Pegelminderungen resultieren sowohl aus einem verminderten Geschwindigkeitsniveau und ruhiger, stetiger Fahrweise als auch aus zum Teil beträchtlichen Verkehrsverlagerungen. Eliminiert man den Einfluß der Verkehrsverlagerung, beträgt die Abnahme des Mittelungspegels durchschnittlich 2 bis 3 dB(A), im Einzelfall bis zu 4 dB(A).

Die weniger umfangreichen Untersuchungen in Ludwigsburg (2 Pegelmeßstellen, jeweils 60 Minuten Meßdauer) ergaben bezüglich des Mittelungspegels unterschiedliche Ergebnisse. Während an einer Meßstelle bei einem Rückgang der mittleren Geschwindigkeit um über 10 km/h eine Verminderung des Mittelungspegels um 4,6 dB(A) festgestellt wurde, ergab sich an der zweiten Meßstelle bei einem Rückgang der mittleren Geschwindigkeit um knapp 4 km/h eine leichte Zunahme des Mittelungspegels.

**Bewertung der Meßergebnisse**

Die dargestellten Auswirkungen einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h auf die Lärm- und Abgassituation beziehen sich überwiegend auf Untersu-

chungen in Buxtehude. Die Einrichtung der Zonen erfolgte dort im Zusammenhang mit intensiven Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung, die sich nachhaltig auf das Fahrerverhalten ausgewirkt haben. Die dort ermittelten Verbesserungen bei der Lärm- und Schadstoffbelastung sind deshalb für Tempo 30-Zonen nicht ohne weiteres zu verallgemeinern, sondern eher als Obergrenze für bestehende Verbesserungspotentiale zu interpretieren. Insbesondere die Aussagen, die sich auf die ausgewählten Meßfahrten abstützen, also vor allem die Befunde zur Abgasemission, bedürfen darüber hinaus einer kritischen Hinterfragung, inwieweit diese Fahrten für Tempo 30-Zonen realisierbar sind. Besonders die Meßfahrten bei extrem niedertouriger Fahrweise und die daraus abgeleiteten Ergebnisse scheinen für die Praxis wenig Relevanz zu besitzen.

## 8 Überlegungen zur Umsetzung einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung

Wenn die Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung nach Ablauf des Versuchszeitraums in eine ständige Regelung überführt wird, ist es erforderlich, bei der praktischen Umsetzung bestimmte Randbedingungen zu beachten. Dies betrifft die Höhe einer zulässigen Geschwindigkeit, die Eignung von Gebieten für eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung, die notwendigen ergänzenden verkehrsregelnden und baulichen Maßnahmen sowie die Führung von Linienbussen innerhalb der Zonen. Mit diesen Randbedingungen befassen sich die nachfolgenden Überlegungen.

### 8.1 Höhe der zulässigen Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeitsmessungen haben gezeigt, daß infolge der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung das Geschwindigkeitsniveau zwar sinkt, nicht aber auf das vom Gesetzgeber geforderte Niveau. Die Diskrepanz zwischen der gesetzlich geforderten und der tatsächlich eingehaltenen Geschwindigkeit ist deutlich. Es erscheint fraglich, ob bei der heute üblichen Überwachungspraxis diese Diskrepanz flächendeckend beseitigt werden kann.

Auch unter diesem Gesichtspunkt ist die Frage zu diskutieren, ob bei Übernahme der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung in die StVO für verschiedene Zonen unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten möglich sein sollen oder ob in der StVO ein einheitlicher Wert festgeschrieben werden soll und wenn ja welcher.

Für eine Regelung, bei der zonenweise unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten angeordnet werden können, spricht die Möglichkeit, auf diese Weise die Höhe dieser Geschwindigkeit besser an die Charakteristik des jeweiligen Gebietes und den dort überwiegend anzutreffenden straßenräumlichen Eindruck anpassen zu können. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deuten nämlich darauf hin, daß ein zu großer Unterschied zwischen derjenigen Geschwindigkeit, die sich dem Kraftfahrer aufgrund der straßenräumlichen Situation als angemessen aufdrängt, und der gesetzlich verlangten Geschwindigkeit eine unbefriedigende Regelbeachtung zur Folge hat.

Für die Festlegung einer einheitlichen Höchstgeschwindigkeit für alle Zonen in der Bundesrepublik Deutschland spricht dagegen das Prinzip der einheitlichen festen Norm. Bei Abwägung der beiden Belange scheint letztere Forderung ausschlaggebend. Es ist zu vermuten, daß eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung langfristig nur dann eine hinreichende Regelbeachtung verspricht, wenn es gelingt, im Bewußtsein des Kraftfahrers mit dem Begriff „Zone“ einen bestimmten Geschwindigkeitswert so eng zu verknüpfen, wie dies bisher für den Begriff „innerhalb geschlossener Ortschaften“ und Tempo 50 gilt.

Entscheidet man sich für die Festlegung einer einheitlichen Höchstgeschwindigkeit, dann sind dabei vor dem Hintergrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse vor allem die Alternativen Tempo 30 oder Tempo 40 zu diskutieren. Dazu ist im einzelnen festzuhalten:

1. Die beobachteten Geschwindigkeitsrückgänge sind bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h erwartungsgemäß höher als bei einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h.
2. Die angestrebte Stetigkeit der Fahrweise innerhalb der Knotenpunkte und auf den Streckenabschnitten dazwischen wird sich bei Tempo 30 eher einstellen, da Rechts-vor-Links geregelte Knotenpunkte im allgemeinen mit geringerer Geschwindigkeitsreduzierung passiert werden können als bei Tempo 40.
3. Bei den meisten Fahrzeugen bedeutet Tempo 40 die Möglichkeit, im 3. Gang fahren zu können. Dies ist aus Gründen der Lärm- und Abgasbelastungen vorteilhaft. Dieser Vorteil wird jedoch durch Schalten an den Knotenpunkten zumindest teilweise aufgehoben. Geschwindigkeiten von 30 km/h erlauben die Wahl des 3. Ganges bei manchen Fahrzeugen nicht.
4. Die festgestellten Unfallrückgänge in den Zonen sind bei Tempo 30/50 tendenziell größer als bei Tempo 40/60. (Eine Regelung Tempo 40/50 wurde nicht untersucht.)
5. Aus den Akzeptanzbefragungen lassen sich keine Hinweise finden, daß eine der beiden Regelungen von allen Befragten deutlich bevorzugt wird. Allerdings ist darauf hinzuweisen, daß das von Kraftfahrern zum Ausdruck gebrachte Einverständnis mit der „härteren“ Lösung Tempo 30 nicht geringer war als mit einer Lösung Tempo 40. Die befragten Anwohner bevorzugten verständlicherweise ohnehin eine Lösung mit stärkerer Geschwindigkeitsdämpfung.

Die vorgenannten Gründe sprechen daher überwiegend für eine auf 30 km/h festgelegte einheitliche Höchstgeschwindigkeit.

Gegen eine solche Lösung kann eingewandt werden, daß nach den durchgeführten Geschwindigkeitsmessungen die Regelbeachtung bei Tempo 40 wesentlich höher liegt. Deshalb ist bei einer einheitlich festgelegten Zonen-Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zu fragen, welche Auswirkungen auf die generelle Haltung zu Verkehrsvorschriften zu erwarten sind, wenn der Gesetzgeber eine derart geringe Regelbeachtung auf Dauer hinnimmt, d. h. ob damit weitreichende negative Ausstrahlungseffekte auf die Normorientierung verbunden sein könnten, die den Sicherheitsgewinn von Zonen-Geschwindigkeitsbe-

schränkungen relativieren, möglicherweise sogar eine negative Gesamtbilanz nach sich ziehen.

Diese Frage ist auf den längerfristigen psychologischen Wirkprozeß gerichtet. Sie läßt sich vor dem Hintergrund lernpsychologischer Theorien und empirischer Erkenntnisse zur Regelbeachtung folgendermaßen beantworten.

1. Es ist nicht anzunehmen, daß die im Bereich des Geschwindigkeitsverhaltens feststellbaren Übertretungsquoten wesentlich auf andere Regelungsbereiche ausstrahlen. Dieser Bereich stellt auch jetzt schon insofern eine Ausnahme dar, als sich Kraftfahrer hier größere „Freiräume“ zugestehen als in anderen Bereichen, z. B. der Vorfahrtbeachtung, Einhaltung von Überholverböten, Rotlichtbeachtung an Lichtzeichenanlagen u. a. Der größere „Freiraum“ im Geschwindigkeitsverhalten wird nicht automatisch auf andere Verhaltensbereiche übertragen (vgl. ELLINGHAUS und WELBERS, [45]).
2. Befragungen der vorgenannten Autoren haben weiterhin ergeben, daß das „persönliche“ Geschwindigkeitslimit für die meisten deutschen Kraftfahrer (auf Außerortsstraßen) etwa 20% über den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten liegt. Dieser Wert läßt sich zwar nicht unmittelbar auf den Innerortsbereich übertragen, er dürfte aber nicht wesentlich davon abweichen. Nach der Alltagserfahrung stellt sich hier bei einer absoluten Überschreitung ab etwa 10 km/h das Gefühl einer Regelübertretung ein. Die Höhe der Überschreitung in geschwindigkeitsbeschränkten Zonen liegt – den Messungen zufolge – im Mittel innerhalb dieses „Freiraums“. Der „Freiraum“ wird damit möglicherweise zementiert, aller Voraussicht nach aber nicht weiter ausgedehnt.
3. Ein negativer Lernprozeß, der im Ergebnis zu größeren „Freiräumen“ gegenüber Verkehrsregeln im allgemeinen und Geschwindigkeitsregelungen im besonderen führen soll, setzt bestimmte Bedingungen voraus: Die Regelung müßte als unangemessen empfunden werden, und die Kraftfahrer müßten sich bewußt darüber hinwegsetzen und die Erfahrung machen, daß die bewußte Regelübertretung keine negativen Folgen nach sich zieht. Zumindest die beiden erstgenannten Bedingungen treffen jedoch nicht zu. Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen werden vom Gros der Kraftfahrer als Regelung bejaht. Fast alle Kraftfahrer geben an, daß sie ihre Fahrgeschwindigkeiten in geschwindigkeitsbeschränkten Zonen reduzieren. Die Geschwindigkeitsmessungen haben dies in der Tendenz bestätigt. Im Rahmen des generell akzeptierten „Freiraums“ dürften die meisten Kraftfahrer demnach subjektiv der Überzeugung sein, sich an die Geschwindigkeitsregelung zu halten. Hinzu kommt, daß der Grad der Regelbeachtung offenbar auch situationsabhängig ist. In geschwindigkeitssensiblen Verkehrssituationen wird langsamer gefahren als in Verkehrssituationen mit unbeeinflusster Geschwindigkeitswahl. Kraftfahrer, die in Zonen mit Geschwindigkeitsbeschränkungen grundsätzlich langsamer fahren und in Situationen, die dies erfordern, ihre Geschwindigkeit noch einmal reduzieren, dürften sich selbst als gefahrenbewußte und weitgehend regelkonforme Fahrer erleben. Die leichte Geschwindigkeitsrücknahme wirkt sich auf die subjektive Beurteilung des eigenen Fahrverhaltens vermutlich stärker aus als die objektive Überschreitung der Geschwindigkeitsbeschränkung. Ein ausgeprägtes Unrechtsbewußtsein

kommt daher bei den meisten Fahrern wohl nicht auf. Damit fehlen einem Lernprozeß, der zu einer generellen Unterhöhung der Regelbeachtung führen könnte, wesentliche psychologische Voraussetzungen.

4. Diese Annahmen treffen jedoch nur solange zu, wie keine übergroßen Diskrepanzen zwischen Regelung und tatsächlichem Geschwindigkeitsverhalten auftreten. Wenn der Spielraum die genannten 10 km/h deutlich überschreitet, dürfte die psychologische Konsistenz zwischen Regelung und Selbstwahrnehmung der Kraftfahrer verlorengehen. Dann kann eine unerwünschte Ausstrahlung auf die generelle Regelakzeptanz nicht ausgeschlossen werden. Auch unter diesem Gesichtspunkt wäre ein Erscheinungsbild der Gebietsstraßen, das der Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung nicht entspricht, von Nachteil.

Für eine einheitliche Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung mit 30 km/h spricht auch das Prinzip einer deutlichen Abstufung von Straßen mit Tempo 30 gegenüber solchen, für die auch künftig aufgrund ihrer verkehrlichen Funktion im Netz unverändert die innerörtliche Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h gelten soll. Eine solche Abstufung wäre bei der Anordnung von Tempo 40 für Gebietsstraßen und Beibehaltung von 50 km/h auf Verkehrsstraßen ungenügend. Bei Tempo 30 ist gleichzeitig auch gegenüber den verkehrsberuhigten Bereichen (Zeichen 325 StVO) mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von unter 10 km/h (Schrittgeschwindigkeit) noch eine hinreichende Abstufung gewährleistet.

Die Einführung einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung mit einer einheitlichen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h ergibt bei Einbeziehung der anbaufreien innerörtlichen Schnellstraßen, die mit Ausnahme der Stadtautobahnen in den meisten Fällen mit 70 km/h betrieben werden, ein sinnvoll abgestuftes System innerörtlicher Höchstgeschwindigkeiten von 70/50/30/10 km/h. Eine solche Lösung, die für den Kraftfahrer im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Netzfunktionen der betreffenden Straßen auch einsichtig ist, verspricht vermutlich einen vergleichsweise besseren Befolgungsgrad als etwa die Alternative, bei der Einrichtung von Zonen jeweils ortsspezifische Höchstgeschwindigkeiten von 20, 30 oder 40 km/h anzuordnen.

## 8.2 Eignung von Gebieten

Die vorliegenden Untersuchungen waren nicht speziell darauf ausgerichtet, Kriterien für die Eignung bestimmter Straßen bezüglich ihrer Einbindung in eine Zonenregelung abzuleiten. Die Beschäftigung mit den Untersuchungsergebnissen läßt es dennoch geboten erscheinen, zu diesem Komplex Stellung zu beziehen.

Nach der derzeitigen Verordnung über die versuchsweise Einführung einer Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung können die Verkehrsbehörden „innerhalb geschlossener Ortschaften für abgrenzbare Bereiche, die Straßen gleichartiger Merkmale aufweisen, eine für die gesamte öffentliche Verkehrsfläche dieses Bereiches wirkende Geschwindigkeitsbeschränkung anordnen“. Mit der einschränkenden Voraussetzung „abgrenzbar“ ist die Erwartung verknüpft, daß der Kraftfahrer das Gebiet als geschlossene Einheit (Zone) erlebt, in der eine andere Höchstgeschwindigkeit gilt als in den Straßen außerhalb des Gebietes. Mit

der Forderung nach „Straßen gleichartiger Merkmale“ ist darüber hinaus die Bedingung gesetzt, daß die für die Zone als ganzes festgelegte Höchstgeschwindigkeit für den Kraftfahrer in allen Gebietsstraßen in gleicher Weise einsichtig ist.

Damit sich der Eindruck einer Zone überhaupt bilden kann und damit im Verlauf der Befahrung einer Zone der eingangs vermittelte Zonencharakter bewußt bleibt, müssen sich Straßen des Gebietes hinsichtlich der baulichen Ausbildung und des optischen Eindrucks, den der Straßenraum einschließlich der angrenzenden Bebauung vermittelt, möglichst klar abheben von anderen (in der Regel höherrangigen) Straßen außerhalb des Gebietes. Insbesondere muß der straßenräumliche Eindruck deutlich machen, daß die Erschließungs- und Aufenthaltsfunktionen innerhalb der Straße überwiegen. Zu diesem Zweck müssen verkehrsregelnde Elemente in den Hintergrund treten. Gegebenenfalls sind unterstützende bauliche Maßnahmen erforderlich.

Die in der bisherigen Verordnung genannten Voraussetzungen sollten auch bei einer Umwandlung der derzeitigen Verordnung in eine unbefristete Regelung weitgehend unverändert beibehalten werden. Zur Verbesserung der Umsetzbarkeit bedürfen diese Begriffe jedoch noch einer Verdeutlichung.

In Anlehnung an die seinerzeit vom Innenministerium Baden-Württemberg gegebenen Empfehlungen zur Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung [22] können als wichtigste Kriterien für die Abgrenzbarkeit einer Zone angesehen werden, daß das in Betracht gezogene Gebiet

- eine gewisse städtebauliche Einheit darstellt
- durch ausgeprägte topographische, städtebauliche oder verkehrliche Zäsuren (z. B. markante Hauptverkehrsstraßen, Schienenwege, Grünanlagen, Gewässer) begrenzt ist
- an relativ wenigen Stellen verkehrlich erschlossen wird, wobei diese Zugangsstellen baulich besonders sorgfältig zu gestalten sind.

Für die mögliche Gebietsgröße von Tempo 30-Zonen lassen sich folgende Hinweise geben:

- Die Fahrtwege dürfen nicht so lang werden, daß ein Fahren mit der verlangten niedrigen Geschwindigkeit nicht mehr akzeptiert wird (im allgemeinen nicht länger als 1 km).
- Darüber hinaus dürfen die Gebiete nicht so groß sein, daß auch Straßen einbezogen würden, die im Netz wesentliche Verbindungsfunktion übernehmen, erheblich mit Verkehr belastet sind oder häufig von Fahrzeugen des ÖPNV befahren werden.

Die Festlegung von Straßen, die nach den vorstehenden Kriterien für die Einbeziehung in eine Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung ungeeignet sind, kann dazu führen, die aus Gründen der Abgrenzbarkeit geeigneten Gebiete in mehrere Tempo 30-Zonen zu unterteilen, wobei ungeeignete Straßen zu Randstraßen werden.

### 8.3 Verkehrsregelnde Maßnahmen

In Tempo 30-Zonen können verkehrsregelnde Maßnahmen weitgehend zurücktreten oder ganz entfallen. Das führt zu folgenden Grundsätzen:

- Generell gilt an allen Kreuzungen und Einmündungen die Vorfahrtregelung rechts vor links. Der Verzicht auf eine anders geregelte Vorfahrt ist ein prägendes Kennzeichen der Tempo 30-Zonen.  
Die Umstellung auf die Vorfahrt rechts vor links ist allerdings an die Voraussetzungen gebunden, die in der VwV-StVO zu § 8 Vorfahrt zusammengefaßt sind. Wo Straßen für die Einrichtung von rechts vor links nicht geeignet sind und die Eignung durch bauliche Maßnahmen nicht geschaffen werden kann, muß auf eine Rechts-vor-Links-Regelung verzichtet werden.
- Lichtzeichenanlagen sind in Tempo 30-Zonen entbehrlich und sollen hier nicht eingerichtet werden.
- Längsmarkierungen sollen entfallen. Vorhandene Markierungen sind zu entfernen, damit optisch kein Vorrang so markierter Straßen gegenüber kreuzenden oder einmündenden Straßen entsteht.
- Parkregelungen sind daraufhin zu überprüfen, ob sie mit dem Sinn der Tempo 30-Regelung in Einklang stehen. Das durch Schilder und Markierung erlaubte Gehweg-Parken soll so weit wie möglich aufgehoben werden; geringere Durchfahrtsbreiten auf der Fahrbahn können hingenommen werden, solange die Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Besonderes Augenmerk ist den Belangen der Rettungsfahrzeuge, Feuerwehr usw. zu widmen. An Stellen mit hohem Parkdruck sollen Regelungen in Verbindung mit der Umgestaltung des Straßenraumes getroffen werden, z. B. durch Schrägaufstellung in breiten Straßen, Längs-Parken im Schutz von Fahrbahnversätzen, Gehwegvorsprüngen usw.
- Einbahnstraßen-Regelungen sollen in Tempo 30-Zonen nur aufrechterhalten bleiben, wenn sie einer besonderen Verkehrslenkung in einem Gebiet dienen, z. B. um Durchgangsverkehr aus Zonen fernzuhalten, bestimmte Einfahrten in Zonen zu vermeiden u. a. m.
- In den Zonen sind sämtliche gegebenenfalls noch verbleibenden Verkehrszeichen auf ihr Erfordernis zu überprüfen.

### 8.4 Bauliche Maßnahmen

Ursprünglich war davon ausgegangen worden, daß das Zonenschild an der Einfahrt im Zusammenwirken mit gewissen verkehrsregelnden Maßnahmen in den Zonen, insbesondere einer einheitlichen Vorfahrtregelung Rechts-vor-Links, die Beschränkung hinreichend darstellt und es keiner weiteren Maßnahmen in den Gebieten bedarf. Dies trifft auch für solche Zonen weitgehend zu, in denen der Charakter des Gebietes, die Struktur des Straßennetzes, die Breite der Straßen usw. ein langsames, der Tempo 30-Regelung entsprechendes Fahrverhalten nahelegt. Es gibt jedoch auch Gebiete, die sich zwar für die Einrichtung als Tempo 30-Zone empfehlen, deren Straßennetz aber infolge einer großzügigeren Anlage höhere Fahrgeschwindigkeiten nahelegt. In solchen Gebieten ist bei der Einrichtung der Zone mit zusätzlichen baulichen Maßnahmen darauf hinzuwirken, daß die Tempo 30-Regelung verständlich gemacht und beachtet wird. Folgende Grundsätze sollen beachtet werden:

1. Bauliche Eingriffe sollen Tempo 30 nicht primär fahrdynamisch erzwingen, sondern die Regelung unterstreichen.

chen, ihr Nachdruck verleihen und sie an geeigneter Stelle in Erinnerung rufen.

2. Bauliche Maßnahmen sollen die angestrebte stetige Fahrweise auf niedrigem Geschwindigkeitsniveau möglichst nicht einschränken; das begrenzt im allgemeinen die Auswahl und Intensität der Maßnahmen; an bestimmten Stellen kann es jedoch erforderlich sein, dem Gesichtspunkt der niedrigen Geschwindigkeit gegenüber der Stetigkeit Vorrang einzuräumen.
3. Die Einfahrten in Tempo 30-Zonen sollen deutlich als Eingangsbereiche gestaltet werden. Hier kann baulich ein Zeichen dafür gesetzt werden, daß man das übrige Straßennetz verläßt und in eine besondere Zone einfährt. Es ist allerdings darauf zu achten, daß ein Rückstau auf der Verkehrsstraße vermieden wird.
4. Bauliche Maßnahmen können eine Zone oder ein Gebiet eigenständig charakterisieren, z.B. durch gleichartige Ausführung von Maßnahmen, gleichartiges Material, gleiche Farbe usw. Dies gilt auch für die Eingangsbereiche. Die Maßnahmen sollen nicht künstlich wirken, Eingriffe in den Straßenraum dürfen nicht dazu führen, daß wertvolle Straßengestalt in ihrer Qualität erheblich beeinträchtigt wird.
5. Als bauliche Maßnahmen kommen in Frage:
  - Wechsel des Straßenbelags in einzelnen Abschnitten, z. B. durch Pflasterung, Änderung der Helligkeit des Belags und anderes mehr.
  - Aufpflasterungen von Kreuzungs- und Einmündungsbereichen mit flachen Rampenneigungen (<1 : 10).
  - Torähnliche Gestaltung der Eingangsbereiche; gegebenenfalls in Verbindung mit besonders ausgeprägter Aufpflasterung.
  - Einengungen breiter Straßen, die in der Regel aber noch Begegnungsverkehr zwischen Pkw zulassen; solche Stellen können in Verbindung mit Regelungen für den ruhenden Verkehr gestaltet werden. Im eingengten Bereich kann zur Verdeutlichung der Fahrbahnbelag nach Farbe und Material gewechselt werden.
  - Fahrbahnversätze, wenn sie harmonisch gestaltet werden können und das Straßenbild nicht zerstören.
6. Die Grundsätze der Durchlässigkeit des Straßennetzes für Fahrzeuge von Notdiensten, wie Feuerwehr, ärztliche Rettungsdienste usw. sind zu beachten. Die Eingriffe sollen ferner auch im Hinblick auf gegebenenfalls erforderliche Winterdienstmaßnahmen bewertet werden.

- sich aus städtebaulichen Gründen relativ große, nicht teilbare Zonen ergeben und der Bus aus Erschließungsgründen durch die Zonen geführt werden muß oder
- der Bus vor allem der Erschließung einer Zone am Ende einer Linie dient.

Verlaufen Buslinien durch eine Zone, sind die entsprechenden Straßen weitgehend von Maßnahmen freizuhalten, die sich negativ auf den Busbetrieb auswirken. So ist dem Verkehr auf der Straße, auf der die Buslinie verläuft, nach sorgfältiger Abwägung der Belange des ÖPNV mit den Zielen der Geschwindigkeitsdämpfung ggf. die Vorfahrt (durch Zeichen 301 StVO) einzuräumen. Dies gilt umso eher, je häufiger die Busse fahren und je mehr Kreuzungen und Einmündungen sie passieren. Dabei ist aber zu prüfen, mit welchen baulichen Maßnahmen dem Individualverkehr trotz dieser Vorfahrtregelung die verlangte Höchstgeschwindigkeit nahegelegt werden kann.

Die Nahverkehrsbetriebe sind frühzeitig über die Einrichtung von Zonen zu informieren und an der Konzeption der Maßnahmen zu beteiligen, um negative Auswirkungen auf den ÖPNV zu vermeiden.

## 8.5 Linienbusse

Nahverkehrsbetriebe befürchten als Folge von Tempo 30-Zonen Fahrzeitverlängerungen, die zu erhöhten Betriebskosten führen, sowie Attraktivitätsminderungen, die einen Verlust von Fahrgästen nach sich ziehen. Daher sollten Straßen, auf denen Buslinien verlaufen, möglichst nicht in Tempo 30-Zonen einbezogen werden. Wenn Buslinien auf Randstraßen von Zonen verlegt werden, dann darf die Ausdehnung der Zonen nicht zu groß sein, um längere Fußwege zu den Haltestellen zu vermeiden (im allgemeinen nicht länger als 500 m).

Von dem Grundsatz, ÖPNV-Linien nicht durch Zonen zu führen, kann abgewichen werden, wenn

## 9 Literatur

Berichte zu Untersuchungen im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und des Bundesministers für Verkehr zu Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen:

- [1] COLLIN, H.-J.; GIESE, M.; SACHAU, R.  
Tempo 30-Zonen in Wohngebieten der Freien und Hansestadt Hamburg, Berichtsteil: Verkehrstechnische Erhebungen, FP 8533/2 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Hamburg 1987.
- [2] COLLIN, H.-J.; FROMMELT, D.; SACHAU, R.  
Tempo 30-Zonen in Wohngebieten der Freien und Hansestadt Hamburg, Berichtsteil: Einfluß der Straßenraummerkmale auf die Geschwindigkeitwahl in Tempo 30-Zonen in Hamburg, FP 8533/2 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Hamburg 1988.
- [3] COLLIN, H.-J.; MASSNER, D.; SACHAU, R.  
Tempo 30-Zonen in Wohngebieten der Freien und Hansestadt Hamburg, Berichtsteil: Analyse des Unfallgeschehens, FP 8533/2 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Hamburg 1988.
- [4] COLLIN, H.-J.; SACHAU, R.  
Tempo 30-Zonen in Wohngebieten der Freien und Hansestadt Hamburg, Berichtsteil: Wirkung der generellen Einführung einer Rechts-vor-Links-Regelung in Tempo 30-Zonen, FP 8533/2 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Hamburg 1988.
- [5] HÖRNSTEIN, E.  
Tempo 30 Hamburg – Zeitreihenanalyse des Unfallgeschehens, FP 8533/24 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Heilbronn, 1988.
- [6] MAURMAIER, D.; RIEGERT, E.  
Versuch Tempo 40/60 in Gemeinden des Landes Baden-Württemberg, Verkehrstechnische Erhebungen, FP 8533/31 + 32 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Ludwigsburg, 1987.
- [7] HAUTZINGER, H.; SCHEEFER, P.  
Modellversuch „Tempo 40/60“ in Gemeinden Baden-Württembergs, Statistische Unfalluntersuchungen, FP 8533/33 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Heilbronn 1988.
- [8] COLLIN, H.-J.; MASSNER, D.; SACHAU, R.  
Tempo 30-Zonen in Wohngebieten der Freien und Hansestadt Hamburg, Berichtsteil: Befragungen von Personen und in Betrieben, FP 8533/2 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Hamburg 1987.
- [9] WEEBER, R.; GUNDERLACH, R.  
Befragungen von Personen und Betrieben zum Versuch Tempo 40/60 in Baden-Württemberg, FP 8533/34 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Stuttgart 1987.
- [10] EMNID-INSTITUT  
Autofahren 1985, Ergebnisse einer Repräsentativbefragung (Tabellenband), Bielefeld 1985.
- [11] EMNID-INSTITUT  
Autofahren 1988, Ergebnisse einer Repräsentativbefragung (Tabellenband), Bielefeld 1988.
- [12] HÖRNSTEIN, E.  
Unfalluntersuchungen zu Tempo 30 in Gemeinden Baden-Württembergs, Heilbronn 1988.
- [13] MÜLLER, P.; RATSCHOW, A.; RÜTHRICH, W.  
Modellprojekt Tempo 30 in Darmstadt – Ergänzende Untersuchungen und zusammenfassende Bewertung, FP 8345/3 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Darmstadt 1987.
- [14] GÖRG, H.; MÜLLER, P.; RATSCHOW, A.; RÜTHRICH, W.  
Tempo 30-Versuch Darmstadt, Befragungen von Haushal-

ten und Betrieben, FP 8345 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Darmstadt 1988.

- [15] AHRENS, S.; FRIEDEL, J.; LANDSKRÖNER, K.  
Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkungen – Fallbeispiele aus 25 Städten, FP 8533/11 im Auftrag der BASt, Bereich Unfallforschung, Wuppertal 1987.
- [16] BRUDER, B.; FAHL, B.; KRÄMER, F.; LUDA, H.; LEICHER, G.; SCHÜNEMANN, M.; STRAUSS, A.; VOSS, K.; WEWERS, B.  
Erfahrungen mit Tempo 30-Regelungen aus dem Betrieb von Bussen im ÖPNV, F + E. Nr. 70 175/86 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bergisch Gladbach, 1989.

Weitere Literatur und Berichte zu Untersuchungen:

- [17] RUNGE, R.  
Verlangsamung des Verkehrs in Wohngebieten durch „Tempo 30“, Zeitschrift für Verkehrssicherheit 30 (1984) Nr. 4, S. 157–164.
- [18] HERBERG, K.-W.  
Geschwindigkeit – eine verkehrspsychologische Betrachtung, Zeitschrift für Verkehrssicherheit 29 (1983) Nr. 4, S. 154–161.
- [19] BAUER, W.  
Neue Geschwindigkeitsgrenzen innerorts – Gründe für ein 40 km/h Limit als Hauptregel – Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik (1985), S. 83–88.
- [20] BRÜHNING, E.; FORST, H.-T.  
Zur Methode von Wirksamkeitsuntersuchungen an Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Straßenverkehrstechnik (1978) Nr. 2, S. 37–44.
- [21] BRÜHNING, E.; ERNST, G.  
Methodische Grundlagen und neue statistische Analyseverfahren, in: Methodik und Analyse von (simultanen) Wirksamkeitsuntersuchungen, Forschungsbericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, Heft 167, Bergisch Gladbach 1987.
- [22] INNENMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hg)  
Zonenwirksame Geschwindigkeits-Beschränkungen, Hinweise und Empfehlungen, Stuttgart 1985.
- [23] STADT BONN (Hg)  
Tempo 30-Zonen in Bonn, Bonn Dezember 1986.
- [24] COLLIN, H.-J.  
Tempo 30 oder Tempo 40 in Wohngebieten, ein Erfahrungsbericht, Schriftenreihe der Fachhochschule Hildesheim, Heft 2, 1988.
- [25] STADT ETTLINGEN  
Versuch Tempo 40/60, Informationen der Beratungsstelle für Schadensverhütung, Köln 1988.
- [26] HOPFINGER, H.; JUHLKE, R.  
Flächenhafte Verkehrsberuhigung als Teilelemente der Wohnumfeldverbesserung. Die Einrichtung von Tempo 30-Zonen am Beispiel der Stadt Erlangen, unveröffentlicht, o. J.
- [27] AMT FÜR ÖFFENTLICHE ORDNUNG  
Tempo 30-Zone Freiburg im Breisgau, Erfahrungsbericht über Geschwindigkeitsmessungen 1985, 1986 und 1987, 1988.
- [28] THEINE, W.; HIDAJAT, A.; SCHMIDT, M.; OENNING, M.; MÜLLER, R.  
Untersuchungen zur Wirksamkeit von Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkungen in Hannover, Auftraggeber: Stadt Hannover, Tiefbauamt Hannover 1987.
- [29] ARBEITSGRUPPE STADTVERKEHR  
Stadt Heidelberg, Verkehrsbericht 1986.
- [30] STADT HERFORD, TIEFBAUAMT (Hg)  
Bericht zu „Tempo 30-Kampagne“ und „Wirkungsanalyse“, Herford 1987.

- [31] STADT KIEL, TIEFBAUAMT  
Bericht zum Thema „Tempo 30-Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkung“, Kiel 1987.
- [32] MAURMAIER, D., RIEGERT, E.  
Stadt Ludwigsburg – Verkehrstechnische Erhebungen Zone Tempo 30, Ludwigsburg, 1986.
- [33] Bericht des Ordnungsamtes und des Tiefbauamtes zur „Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung in Wohngebieten“, Lübeck 1985, Nachheruntersuchung aus 1987.
- [34] STADTVERWALTUNG MAINZ, AMT FÜR VERKEHRSWESSEN  
Tempo 30-Zone, Erste Erfahrungen in Mainz, Mainz 1986.
- [35] KÜCHLER, R.  
Versuch Tempo 30 Mörfelden-Walldorf, 1986.
- [36] FRIEDEL, J.  
Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung, Untersuchungen über das Geschwindigkeitsverhalten in Tempo 30-Zonen Vorher/Nachher/Vergleich und Langzeitwirkung, Wuppertal 1987.
- [37] STADT NÜRNBERG, TIEFBAUAMT VERKEHRS-  
UND STRASSENAUFSICHT  
Tempo 30-Versuch in Nürnberg, Nürnberg 1986.
- [38] STADT OLDENBURG  
Gesamtverkehrskonzept 2000, 1. Zwischenbericht 1987.
- [39] Erfahrungsbericht Tempo 30-Zone in Wiesbaden-Igstadt, Sdv-klu 1986.
- [40] SCHUSTER, B.; SCHUSTER, W.  
Synoptische Betrachtung von Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkungen in Mitgliedsgemeinden des Bayrischen Städtetages, Herausgeber: Bayerischer Städtetag 1987.
- [41] FROSSLER, R.; KLIMEK, Ch.  
Wirksamkeit von Tempo 30, ILS-Schriften 13, Herausgeber: Institut für Landes- und Stadtentwicklung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS), Dortmund 1988.
- [42] UMWELTBUNDESAMT (Hg.)  
3. Kolloquium, Forschungsvorhaben „Flächenhafte Verkehrsberuhigung“, Erste Erfahrungen aus der Praxis, Berlin 1985.
- [43] BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDESKUNDE  
UND RAUMORDNUNG (Hg.)  
4. Kolloquium Forschungsvorhaben „Flächenhafte Verkehrsberuhigung“, Ergebnisse aus drei Modellstädten, Buxtehude 1988.
- [44] HOLZMANN, E.; HIEKEL, M.  
Modellvorhaben zur flächenhaften Verkehrsberuhigung. Zwischenuntersuchung der Umweltsituation, Buxtehude im März 1984, Teilbericht zum Forschungsvorhaben 105 04 705 Dorsch Consult, München, Mai 1986, Auftraggeber: Umweltbundesamt.
- [45] ELLINGHAUS, D.; WELBERS, M.  
Vorschriften und Verhalten, Eine empirische Untersuchung über den Umgang mit Verkehrsregeln, UNIROYAL-Verkehrsuntersuchungen No. 6, Köln 1979.

## **10 Anlage**

**Auszug aus dem Verkehrsblatt  
(VkBl 4, 1985, S. 170, 171)**

**Verordnung über die versuchsweise  
Einführung einer Zonen-Geschwindigkeits-  
Beschränkung  
(Zonengeschwindigkeits-Verordnung)**

Bonn, den 28. Februar 1985  
StV 12/36.43.00

Nachstehend gebe ich die Verordnung über die versuchsweise Einführung einer Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung (Zonengeschwindigkeits-Verordnung) vom 19. Februar 1985 (BGBl. I S. 385) mit Begründung bekannt.

Der Bundesminister für Verkehr  
Im Auftrag  
Dr. Seidenstecher

**Verordnung  
über die versuchsweise Einführung einer  
Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung  
(Zonengeschwindigkeits-Verordnung)  
Vom 19. Februar 1985**

Auf Grund des § 6 Abs. 1 Nr. 16 des Straßenverkehrsgesetzes in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 9231-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, der zuletzt durch das Gesetz vom 6. April 1980 (BGBl. I S. 413) geändert worden ist, wird mit Zustimmung des Bundesrates verordnet:

**§ 1**

(1) Die Straßenverkehrsbehörden können unter den Voraussetzungen des § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung innerhalb geschlossener Ortschaften für abgrenzbare Bereiche, die Straßen gleichartiger Merkmale aufweisen, eine für die gesamte öffentliche Verkehrsfläche dieses Bereichs wirkende Geschwindigkeits-Beschränkung anordnen (Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung). Die Belange des öffentlichen Personennahverkehrs sind angemessen zu berücksichtigen.

(2) Mit den Zeichen



werden Beginn und Ende der Zone mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit bestimmt.

(3) Es ist verboten, innerhalb dieser Zone mit einer höheren Geschwindigkeit zu fahren als angegeben.

#### § 2

Im übrigen bleiben die Vorschriften der Straßenverkehrs-Ordnung unberührt.

#### § 3

Ordnungswidrig im Sinne des § 24 des Straßenverkehrsgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 1 Abs. 3 die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschreitet.

#### § 4

Diese Verordnung gilt nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes in Verbindung mit Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Dezember 1982 (BGBl. I. S. 2090) auch im Land Berlin.

#### § 5

Diese Verordnung tritt am ersten Tage des auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft und am 31. Dezember 1989 außer Kraft.

Bonn, den 19. Februar 1985

Der Bundesminister für Verkehr  
In Vertretung  
Alfred Bayer

Vor Ablauf des Versuchszeitraums wird zu prüfen sein, ob diese Zonen-Verkehrszeichen in die Straßenverkehrs-Ordnung übernommen werden sollen.

Bund und Ländern entstehen keine Kosten.

Den Gemeinden als Straßenbaulastträgern entstehen Kosten, falls sie die Zeichen aufstellen wollen. Dem stehen Einsparungen gegenüber, weil dieselbe Regelung nach bisherigem Recht nur durch eine Vielzahl von Geschwindigkeitsbeschränkungszeichen – an jeder Kreuzung und Einmündung – erreichbar wäre.

Außerdem ist eine Erhöhung der Verkehrssicherheit denkbar, die aber nicht quantifiziert werden kann. Hierzu kann voraussichtlich nach Beendigung des Versuchs Genaueres gesagt werden.

(VkBl 1985 S. 170)

### **Begründung**

Der CEMT-Ministerrat hat mit dem Dokument – CM(83)14 – vom 17./28. 10. 1983 – u. a. die Zonengültigkeit von Vorschritzeichen verabschiedet. Darin wird ausgeführt:

„Verkehrszeichen dienen zur Verkehrsregelung in Straßen, in denen die Verkehrsmöglichkeiten eingeschränkt sind.

Entsprechend dem System des Übereinkommens über Straßenverkehrszeichen endet die Gültigkeit der Verkehrszeichen zumeist an der nächsten Kreuzung.

Das gegenwärtige System macht die Aufstellung einer großen Zahl von Verkehrszeichen erforderlich, wenn die durch ein Zeichen angekündigte Vorschrift auf allen Straßen eines Gebietes Gültigkeit besitzen soll.

Um den Vertragsparteien die Möglichkeit zu geben, in ihre nationale Gesetzgebung ein Zonengültigkeitssystem aufzunehmen, wird eine Resolution verabschiedet, die den Vorschlag für eine Änderung des Übereinkommens über Straßenverkehrszeichen beinhaltet.

Wenn ein Vorschritzeichen für alle Straßen in einer bestimmten Zone gilt, ist darauf zu achten, daß die Zone nur Straßen mit homogenen Merkmalen umfaßt, damit die Verkehrsteilnehmer den Sinn der für die Zone geltenden Vorschriften verstehen und sich entsprechend verhalten.“

Das Abweichen vom Sichtbarkeitsgrundsatz kann hingenommen werden, da es sich um überschaubare Bezirke, mit Straßen gleichartiger Merkmale, handelt.

Gleichartige Bereiche sind vor allem begrenzbar Wohnreviere oder Kernbereiche von Gemeinden.

Die versuchsweise Einführung ist erforderlich. Dabei ist der vorgesehene Versuchszeitraum notwendig, aber auch ausreichend.

## Schriftenreihe

**UNFALL- UND SICHERHEITSFORSCHUNG  
STRASSENVERKEHR****Heft 1: Die Entwicklung der Straßenverkehrsunfälle in der Bundesrepublik Deutschland und in Berlin (West).**

Zusammenfassender Bericht der Forschungsgruppe »Entwicklung der Straßenverkehrsunfälle in der Bundesrepublik Deutschland 1970/71«, 200 Seiten, 1974 vergriffen

**Heft 2: Psychologische Forschung zum Sicherheitsgurt und Umsetzung ihrer Ergebnisse**

Teil A: Ziele, Befunde und Konsequenzen psychologischer Untersuchungen zum Sicherheitsgurt  
– Eine zusammenfassende Darstellung –  
von G. Kroj und I. Pfafferott

Teil B: Psychologische Grundlagen für das Verhältnis von PKW-Fahrern zum Sicherheitsgurt  
– Eine quantifizierte Motivstudie –  
von H. J. Berger, G. Bliersbach und R. G. Dellen

214 Seiten, 1974 vergriffen

**Heft 3: Biomechanische Belastungsgrenzen**

Literaturstudie über die Belastbarkeit des Menschen beim Aufprall von E. Faerber, H.-A. Gülich, A. Heger und G. Rüter  
84 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 4: Erlebnis- und Verhaltensformen von Kindern im Straßenverkehr**

Teil A: Dimensionen der Verkehrswelt von Kindern  
von R. Günther und M. Limbourg

Teil B: Einfluß der Informiertheit auf das Verhalten von Kindern im Straßenverkehr  
von H. Chr. Heinrich und I. Langosch

172 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 5: Windschutzscheiben von Personenkraftwagen**

von W. Sievert, E. Pullwitt, H.-A. Gülich, E.-A. Marburger, H. Löffelholz und B. Friedel  
80 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 6: Kopfstützen für Sitze von Personenkraftwagen**

von W. Sievert, E. Pullwitt, H.-A. Gülich, E.-A. Marburger, H. Löffelholz und B. Friedel  
64 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 7: Motivorientierte Aspekte der Verkehrspsychologie**

von C. Graf Hoyos und M. v. Pupka  
124 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 8: Typische Fehlverhaltensweisen von Fahranfängern und Möglichkeiten gezielter Nachschulung**

Zusammenfassende Darstellung  
von W. Böcher, G. Kroj, I. Pfafferott, H. Sogemeyer, E. Spoerer und W. Winkler

Teilbericht I: Typische Fehlverhaltensweisen von Fahranfängern  
von E. Spoerer

Teilbericht II: Lebensalter und Fahrerfahrung als Variablen des Unfallgeschehens und sicherheitsrelevanter Einstellungen (Kurzfassung)  
von I. Haas und K. Reker

Teilbericht III: Systembedingungen des Fahranfängers  
von W. Winkler

Teilbericht IV: Inhalts- und Wirksamkeitsanalyse zur Entwicklung möglicher Nachschulungsmodelle  
von V. Bruns, H. G. Götting, R. Grobe, D. Muck, W.-R. Nickel und W. Winkler

Teilbericht V: Selektion auffälliger Fahranfänger  
von W. Böcher, H.-J. Brüggemund E. Kunkel

Teilbericht VI: Dokumentation zur Fahrschulungsbildung unter besonderer Berücksichtigung möglicher Nachschulungsmodelle  
von H. Sogemeyer

344 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 9: Grundlagen zum Zweiradverkehr**

Teil A: Dokumentation über den Zweiradverkehr ausgenommen Krafräder über 50 ccm  
von H. op de Hipt

Teil B: Stellungnahme zu einer Änderung der nationalen Vorschriften für Kleinkrafräder und Fahrräder mit Hilfsmotor  
von H. Löffelholz und F. Nicklisch

143 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 10: Kongreßbericht 1977 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.**

448 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 11: Straßenverkehrsbeteiligung älterer Menschen**

von R. Wittenberg  
336 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 12: Merkblatt zur Gestaltung und Sicherung von Schulwegen**

54 Seiten 1977 (Erste Auflage)  
1978 (Zweite, aktualisierte Auflage)  
1980 (Dritte, aktualisierte Auflage)  
1983 (Vierte, aktualisierte Auflage)

Kann kostenfrei bei der BAST, Bergisch-Gladbach, angefordert werden.  
vergriffen

**Heft 13: Verkehrswissen und Verkehrsverständnis bei fünf- bis sechsjährigen Kindern**

von A.-E. Bongard und U. Winterfeld  
120 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 14: Symposion '77**

Referate, Ergebnisse und Folgerungen des Symposions »Unfallforschung und Verkehrssicherheit« der Bundesanstalt für Straßenwesen am 8. November 1977 in Bonn  
378 Seiten, 1977 DM 10,00

**Heft 15: Verkehrskonflikte im Innerortsbereich – Eine Untersuchung zur Verkehrskonflikttechnik**

von H. Erke und B. Zimolong  
180 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 16: Kongreßbericht 1978 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.**

444 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 17: Sicherheitsgurte in Personenkraftwagen – Neuere Erkenntnisse und Folgerungen**

von B. Friedel, R. Krupp, K.-H. Lenz und H. Löffelholz  
48 Seiten, 1978 DM 10,00

**Heft 18: Wirksamkeitsanalyse zum Sicherheitstraining des Deutschen Verkehrssicherheitsrates**

von U. Seydel und E. Beetz  
170 Seiten, 1978 DM 10,00

**Heft 19: Straßenverkehrsbeteiligung von Kindern und Jugendlichen**

von W. Schulte  
155 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 20: Verkehrsverhaltenslehre**

von M. Jensch, E. Spoerer und H. D. Utzelmann  
256 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 21: Kongreßbericht 1979 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.**

436 Seiten, 1979 vergriffen

**Heft 22: Verkehrssicherheit in der Generalverkehrsplanung**

von W. Ruske, N. Klein, M. Weigel und A. Kotalis  
112 Seiten, 1979 vergriffen

**Heft 23: Trainingsprogramm für Eltern zur Verkehrserziehung von Kleinkindern**

von M. Limbourg und D. Gerber  
68 Seiten, 1979 DM 10,00

**Heft 24: Die Rolle von Erziehungspersonen in der vorschulischen Verkehrserziehung**

von R. Günther  
68 Seiten, 1979 DM 10,00

- Heft 25: Das Verkehrsverhalten radfahrender Kinder und Jugendlicher**  
von H.-J. Küting, R. Boigs und W. Winkler  
66 Seiten, 1979 DM 10,00
- Heft 26: Kongreßbericht 1980 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
144 Seiten, 1980 vergriffen
- Heft 27: Unterrichtsverlauf in Jugendverkehrsschulen**  
von K.-D. Eubel und M. Wirthmann  
130 Seiten, 1980 vergriffen
- Heft 28: Verkehrswissen und -verhalten jugendlicher Mofafahrer**  
von H. Koch  
116 Seiten, 1980 DM 10,00
- Heft 29: Symposium '80 Innerortsicherheit**  
Referate und Podiumsdiskussion des Symposions »Innerortsicherheit« der Bundesanstalt für Straßenwesen und Verleihung des Verkehrssicherheitspreises 1980 des Bundesministers für Verkehr am 14. Mai 1980 in Düsseldorf  
100 Seiten, 1980 DM 10,00
- Heft 30: Grundlagen zur Wegweisung**  
von H. Erke  
114 Seiten, 1981 DM 10,00
- Heft 31: Kongreßbericht 1981 der deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
116 Seiten, 1981 vergriffen
- Heft 32: Verkehrserziehung für behinderte Kinder in Jugendverkehrsschulen**  
von M. Geiler  
72 Seiten, 1981 DM 10,00
- Heft 33: Analyse der Verkehrsteilnahme**  
von W. Schwerdtfeger und B. Küffner  
105 Seiten, 1981 DM 10,00
- Heft 34: Joint Biomechanical Research Project KOB**  
140 Seiten, 1982 DM 10,00
- Heft 35: Verkehrskonflikttechnik – Grundlagen und Anwendungsbeispiele**  
von B. Zimolong  
72 Seiten, 1982 DM 10,00
- Heft 36: Kongreßbericht 1982 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
176 Seiten, 1982 vergriffen
- Heft 37: Erhebungen am Unfallort**  
von D. Otte, A. Kühnel, E. G. Suren, H. Weber, L. Gotzen, G. Schokkenhoff und V. van Han  
100 Seiten, 1982 DM 10,00
- Heft 38: Motorradclubs**  
Teil I: Gruppensoziologische Untersuchung zum Freizeitverhalten und zur Unfallverwicklung motorisierter Zweiradfahrer von K. Ohle, P. Schmidl und T. Schwinghammer  
Teil II: Die Entwicklung des Motorradfahrens in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich der Entwicklung des Unfallgeschehens von P. Schmidl  
150 Seiten, 1982 DM 10,00
- Heft 39: Symposium Alkohol und Fahren**  
Referate des Symposions »Alkohol und Fahren« des Bundes gegen Alkohol im Straßenverkehr e.V. und der Bundesanstalt für Straßenwesen  
100 Seiten, 1982 vergriffen
- Heft 40: Arzneimittel und Verkehrssicherheit**  
von M. Staak und G. Berghaus  
144 Seiten, 1983 vergriffen
- Heft 41: Symposium '82 – Wirksamkeit von Verkehrssicherheitsmaßnahmen**  
Referate des Symposions der Bundesanstalt für Straßenwesen und Verleihung des Verkehrssicherheitspreises 1982 des Bundesministers für Verkehr am 28. September 1982 in Bonn  
86 Seiten, 1983 vergriffen
- Heft 42: Kongreßbericht 1983 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
106 Seiten, 1983 vergriffen
- Heft 43: Fahrlehrerausbildung**  
Teil I: Entwicklung und Erprobung eines Konzepts zur Verbesserung der Fahrlehrerausbildung von H. Lamszus  
Teil II: Die Ausbildung und Prüfung von Fahrlehrern in der Bundesrepublik Deutschland von A.-E. Bongard und I. C. Bongard  
170 Seiten, 1983 DM 10,00
- Heft 44: Verkehrssicherheitsarbeit im kommunalen Bereich**  
von C. Schellenberg, G. Beyerle, H.-P. Wohlmann und I. Kūlahoglu  
64 Seiten, 1983 DM 10,00
- Heft 45: Arbeitsplatz des Berufskraftfahrers**  
Referate der Fachtagung in Berlin  
86 Seiten, 1983 vergriffen
- Heft 46: Motorradfahrerausbildung in Fahrschulen**  
von H. Koch, St. Flügel und B. Wolfer  
104 Seiten, 1984 DM 15,00
- Heft 47: Kongreßbericht 1984 der deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
184 Seiten, 1984 vergriffen
- Heft 48: Auswirkungen von Ortsumgehungen**  
von G. Weißbrodt  
48 Seiten, 1984 DM 15,00
- Heft 49: Innerörtliche Verkehrssicherheitsmaßnahmen**  
168 Seiten, 65 farbige Abb., 1985 vergriffen
- Heft 50: Dritter Internationaler Workshop-Driver Improvement**  
194 Seiten, 1985 DM 15,00
- Heft 51: Kongreßbericht 1985 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
92 Seiten, 1985 DM 15,00
- Heft 52: Handbuch der Verkehrskonflikttechnik**  
von H. Erke und G. Gstalter  
104 Seiten, 1985 DM 28,00
- Heft 53: Evaluation der Kurse für mehrfach auffällige Kraftfahrer**  
von H.-D. Utzelmann, R. Haas  
82 Seiten, 1985 DM 23,50
- Heft 54: Berücksichtigung behinderter Menschen bei Verkehrssicherheitsmaßnahmen**  
von H. Aengenendt, H. Borschdorf und I. Grau  
48 Seiten, 1985 DM 17,50
- Heft 55: Symposium '85 – Eigenverantwortung, Mitverantwortung, Sicherheitsbewußtsein**  
72 Seiten, 1985 DM 22,50
- Heft 56: Kongreßbericht 1986 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**  
224 Seiten, 1986 DM 39,50
- Heft 57: Möglichkeiten und Grenzen visueller Wahrnehmung im Straßenverkehr**  
von Amos S. Cohen  
80 Seiten, 1986 DM 25,50
- Heft 58: Risikobereitschaft junger Fahrer**  
von B. Schlag, D. Ellinghaus, J. Steinbrecher  
92 Seiten, 1986 vergriffen

**Heft 59: Belastung und Beanspruchung von Kraftfahrern**

von C. Graf Hoyos, M. Kastner

104 Seiten, 1987

DM 29,00

**Heft 60: Symposium Psychopharmaka und Verkehrssicherheit**

60 Seiten, 1987

DM 20,00

**Heft 61: Verbesserung der Lkw-Fahrer-Ausbildung**

von W. Kolb, H. J. Liebel

124 Seiten, 1987

DM 32,00

**Heft 62: Verkehrssicherheitsarbeit in den Kommunen**

von R. Baier, P. G. Jansen, K.-H. Schäfer, D. Wagner

60 Seiten, 1987

Kann kostenfrei bei der BAST, Bergisch-Gladbach, angefordert werden.

**Heft 63: Symposium Unfallforschung '87**

Referate des Symposiums »Unfallforschung '87« der Bundesanstalt für Straßenwesen und Verleihung des Verkehrssicherheitspreises 1987 des Bundesministers für Verkehr am 8. Oktober 1987 in Köln

112 Seiten, 1988

DM 30,50

**Heft 64: Wirksamkeit von Kursen für wiederholt alkoholauffällige Kraftfahrer**

von W. Winkler, W. Jacobshagen und W.-R. Nickel

112 Seiten, 1988

DM 30,50

**Heft 65: Kongreßbericht 1987 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.**

108 Seiten, 1988

DM 30,50

**Heft 66: Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkungen**

Referate der Informationsveranstaltung der Bundesanstalt für Straßenwesen am 25. Februar 1988 in Bonn

60 Seiten, 1988

DM 22,00

**Heft 67: Wirksamkeit von Mofakursen**

von U. Steffens, R. Gawatz und G. Willmes

168 Seiten, 1988

DM 40,00

**Heft 68: Alkohol – Verkehrserziehung und -aufklärung – Innerortssicherheit**

Referate und Zusammenfassungen der Diskussionen des »Workshop 1988« vom 8. bis 10. Juni 1988 in Hamburg.

100 Seiten, 1988

DM 29,50

**Heft 69: Verkehrssicherheit in der Stadterneuerung**

von U. Henning-Hager

40 Seiten, 1989

Kann kostenfrei bei der BAST, Bergisch-Gladbach, angefordert werden.

**Heft 70: Fahranfänger im Straßenverkehr**

von G. Weißbrodt

48 Seiten, 1989

DM 22,00

**Heft 71: Aufbereitung und Auswertung von Fahrzeug- und Unfalldaten**

108 Seiten, 1989

DM 31,00

**Heft 72: Verkehrsmobilität und Unfallrisiko**

68 Seiten, 1989

DM 25,00

**Heft 73: Erfahrungsbericht über Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen**

von J. Behrendt, R. Ernst, G. Hartkopf, R. Hotop, W. Kochelke, S. Metz-Dörner, I. Pfafferott

64 Seiten, 1989

DM 22,50

**Zu beziehen durch:****Wirtschaftsverlag NW****Verlag für neue Wissenschaft GmbH**

Postfach 10 11 10, Am Alten Hafen 113-115

D-2850 Bremerhaven 1, Telefon (04 71) 4 60 93-95

