

Generelle Geschwindigkeitsbeschränkung auf Straßen in Ortsgebieten

Wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Heinz TIEFENTHALER

Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter BRUNNER

Im Auftrag des
Amtes der Tiroler Landesregierung
Abt. Verkehrsplanung

Innsbruck, im Oktober 2005

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Heinz TIEFENTHALER
Zivilingenieur für Bauwesen
Klammstraße 49
A-6020 Innsbruck
Tel. (0512) 282708, Fax (0512) 282708
E-mail: heinz.tiefenthaler@uibk.ac.at

1. Auftrag, gesetzliche Grundlagen und Überlegungen zur Rechtslage

■ Auftrag

Mit Schreiben vom 10.06.2005, Geschäftszahl VIb4-S03/294-05, wurde Herr Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Heinz TIEFENTHALER vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Verkehrsplanung, beauftragt, die wissenschaftlichen Entscheidungsgrundlagen für generelle Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Straßen im gesamten Ortsgebiet sowie auf Hauptstraßen (Ortsdurchfahrten) auszuarbeiten.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, dem Auftraggeber, den Gemeinden und den jeweiligen Gutachtern den erforderlichen Umfang für die Begründung einer Geschwindigkeitsbeschränkung aufzuzeigen. Die einzelnen verkehrsplanerischen, straßenbaulichen, verkehrstechnischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Entscheidungskriterien werden betreffend ihren Voraussetzungen, Anforderungen und Wirkungen für verschiedene Geschwindigkeiten (50, 40 und 30 km/h) detailliert nach neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen dokumentiert und auf die verkehrlichen Verhältnisse Tiroler Gemeinden abgestimmt. Das Ergebnis sollte es ermöglichen, die fachlichen Voraussetzungen der Zweckmäßigkeit solcher Geschwindigkeitsbeschränkungen für unterschiedliche Straßentypen im Ortsgebiet zu belegen.

■ Gesetzliche Grundlagen

Die zentralen Bestimmungen der StVO betreffend Geschwindigkeitsbeschränkungen sind:

§ 20. Fahrgeschwindigkeit.

(2a) **Die Behörde kann**, abgesehen von den in § 43 geregelten Fällen, **durch Verordnung für ein gesamtes Ortsgebiet eine geringere als die nach Abs. 2 zulässige Höchstgeschwindigkeit festlegen**, sofern dies auf Grund der örtlichen oder verkehrsmäßigen Gegebenheiten nach dem Stand der Wissenschaft zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

oder zur Fernhaltung von Gefahren oder Belästigungen, insbesondere durch Lärm, Geruch oder Schadstoffe und zum Schutz der Bevölkerung oder der Umwelt oder aus anderen wichtigen Gründen *geeignet erscheint*. Sofern dadurch der beabsichtigte Zweck der Verordnung nicht gefährdet wird, sind einzelne Straßen, Straßenabschnitte oder Straßenarten vom Geltungsbereich der Verordnung auszunehmen.

§ 43. Verkehrsverbote, Verkehrserleichterungen und Hinweise.

(1) Die Behörde hat für bestimmte Straßen oder Straßenstrecken oder für Straßen innerhalb eines bestimmten Gebietes durch Verordnung

...

b) wenn und insoweit es die Sicherheit, Leichtigkeit oder Flüssigkeit des sich bewegenden oder die Ordnung des ruhenden Verkehrs, die Lage, Widmung, Pflege, Reinigung oder Beschaffenheit der Straße, die Lage, Widmung oder Beschaffenheit eines an der Straße gelegenen Gebäudes oder Gebietes oder wenn und insoweit es die Sicherheit eines Gebäudes oder Gebietes und/oder der Personen, die sich dort aufhalten, *erfordert*,

1. dauernde oder vorübergehende Verkehrsbeschränkungen oder Verkehrsverbote, insbesondere die Erklärung von Straßen zu Einbahnstraßen, Maß-, Gewichts- oder **Geschwindigkeitsbeschränkungen**, Halte- oder Parkverbote und dergleichen, **zu erlassen**, ...

Zuständigkeit von Behörden:

Abgrenzung der Behördenzuständigkeiten für Geschwindigkeitsbeschränkungen in Ortsgebieten:

§ 94b. Zuständigkeit der Bezirksverwaltungsbehörde

(1) Behörde im Sinne dieses Bundesgesetzes ist, sofern der Akt der Vollziehung nur für den betreffenden politischen Bezirk wirksam werden soll und sich nicht die Zuständigkeit der Gemeinde oder der Bundespolizeibehörde ergibt, die Bezirksverwaltungsbehörde

....

b) für die Erlassung von Verordnungen und Bescheiden,

sowie

§ 94d. Eigener Wirkungsbereich der Gemeinde

Sofern der Akt der Vollziehung nur für das Gebiet der betreffenden Gemeinde wirksam werden und sich auf Straßen, die nach den Rechtsvorschriften weder als Autobahnen, Autostraßen, Bundesstraßen oder Landesstraßen gelten noch diesen Straßen gleichzuhalten sind, beziehen soll, sind folgende Angelegenheiten von der Gemeinde im eigenen Wirkungsbereich zu besorgen:

1. die Erlassung von Verordnungen nach § 20 Abs. 2a,

....

4. die Erlassung von Verordnungen nach § 43, mit denen ...

....

d) Geschwindigkeitsbeschränkungen
erlassen werden,

....

■ Überlegungen zur Rechtslage

Ausgehend vom Urteil des Verfassungsgerichtshofes (2003/03/13 B 733/02) vom 25.02.2003 bezüglich der gesetzeswidrigen Verordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung im Ortsgebiet der Gemeinde Volders, Bezirk Innsbruck Land, auf Grund einer fehlenden Begründung war es erforderlich, mehrere bereits bestehende Geschwindigkeitsbeschränkungen in Ortsgebieten zu überarbeiten und teilweise neu zu erlassen.

Grundlage für eine Verordnung nach den §§ 20 und 43 StVO ist nach herrschender Rechtsprechung ein Gutachten einer sachkundigen Person. Im § 43 wird nur auf das Erfordernis der Maßnahme (ohne genaue Definition) verwiesen, im Gegensatz dazu spricht § 20 Abs. 2a StVO vom Stand der Wissenschaft.

Eine allgemeinen Definitionen für den Stand der Wissenschaft lautet (vgl. Lexikon Wikipedia):

*Der **Stand der Wissenschaft** ist die höchste Techniklausel, die den aktuellen Forschungsstand in einem Fachgebiet darstellt.*

Wie beim Stand der Technik wird ein imaginärer Experte angenommen, der über alle Vorgänge, Veröffentlichungen und Thesen eines Fachgebiets Bescheid weiß und so praktisch über allgemein anerkannte Regeln der Wissenschaft verfügt.

Maßgebend für den Stand der Wissenschaft ist somit das Wissen eines Experten und Sachverständigen, der die allgemeinen anerkannten Regeln der Wissenschaft kennt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass dies im Falle von Zivilingenieuren und Amtssachverständigen der Fall ist und somit sowohl für den § 43 Abs. 1 als auch § 20 Abs. 2a ein derartiges Gutachten vorliegen muss.

Während die Behörde gemäß § 43 StVO bei Vorliegen der im Gesetz näher genannten Voraussetzungen verpflichtet ist, die erforderlichen Verkehrsverbote oder Verkehrsbeschränkungen zu verordnen, sieht § 20 Abs. 2a StVO ein Handlungsermessen vor. Demnach kann die Behörde durch Verordnung für ein gesamtes Ortsgebiet eine geringere Höchstgeschwindigkeit festlegen, sofern dies auf Grund der örtlichen oder verkehrsmäßigen Gegebenheiten nach dem Stand der Wissenschaft zur Erhöhung der Verkehrssicherheit oder zur Fernhaltung von Gefahren oder Belästigungen, insbesondere durch Lärm, Geruch oder Schadstoffe und zum Schutz der Bevölkerung oder der Umwelt oder aus anderen wichtigen Gründen geeignet erscheint. Sofern durch ein Sachverständigengutachten belegt wird, dass auf Grund der besonderen Gegebenheiten eine Geschwindigkeitsbeschränkung eine geeignete Maßnahme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit darstellt, ist allerdings davon auszugehen, dass die Behörde eine Verpflichtung trifft, derartige Maßnahmen zu treffen. Die Behörde trifft in der Folge nur ein Auswahlermessen, welche Maßnahme konkret im jeweiligen Fall geeignet ist, das öffentliche Interesse zur Erhöhung der Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass der § 20 Abs. 2a für eine Geschwindigkeitsbegrenzung eines gesamten Ortsgebietes (Ausnahmen von bestimmten Straßenzügen wie z.B. Landesstraßen sind möglich) anzuwenden ist, während § 43 Abs.1 als Grundlage für Verordnungen von Beschränkungen bezogen auf kleinere Straßenabschnitte bzw. Straßenzüge ist. Es sei angemerkt, dass auch § 43 Abs. 1 Grundlage für die Verordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung innerhalb eines Gebietes sein kann. Hier stellt sich jedoch die Frage nach der ordnungsgemäßen Kundmachung. Während § 20 Abs. 2a die Beschränkung für das gesamte Ortsgebiet vorsieht und somit eine Kundmachung bei der Ortstafel (und nur hier) ermöglicht, ist bei der Bestimmung nach § 43 Abs. 1 davon auszugehen, dass die Kundmachung entsprechend den geltenden Regeln für das Anbringen von Straßenverkehrszeichen gem. § 48 StVO zu erfolgen hat. Hier ist demnach von Fall zu Fall zu entscheiden, welche Form der Kundmachung geeigneter erscheint.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass eine Verordnung nach § 20 Abs 2a StVO immer nur die Ausnahme von der Regel darstellt. Sie kann nur für solche Gemeinden erlassen werden, die sich typischerweise (hinsichtlich Struktur, Straßenverhältnisse und dergleichen) von anderen Gemeinden unterscheiden.

In Bezug auf die Zuständigkeiten der Behörden wird in § 94ff für das Ortsgebiet grundsätzlich die Gemeinde als Behörde eingesetzt. Ausgenommen davon sind Straßen von höherer Bedeutung, wie z.B. Landesstraßen (B und L). Für derartige Streckenabschnitte ist die Bezirksverwaltungsbehörde zuständig. Bei einer Verordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung nach § 20 Abs. 2a ist daher bei Vorhandensein einer Landesstraße einerseits eine Verordnung der Gemeinde für den Bereich der Gemeindestraßen, andererseits eine Verordnung der Bezirkshauptmannschaft für den Bereich der Landesstraßen erforderlich. Dies trifft ebenso auf die Bestimmung nach § 43 Abs.1 zu.

Die Anmerkungen in diesem Kapitel sind nicht erschöpfend und stellen nur einen groben Einblick in die betroffene Gesetzesmaterie dar. Es ist daher grundsätzlich vor jedem Fall zu prüfen, welche Bestimmungen anzuwenden sind.

2. Generelle Auswirkungen unterschiedlicher zulässiger Höchstgeschwindigkeiten

Innerörtliche Straßen sind wichtige städtebauliche und verkehrliche Räume, die auf verschiedenste Weise genutzt werden. Sie sind oft stark multifunktional geprägt durch

- Ansprüche des überörtlichen und örtlichen Kfz-Verkehrs,
- Ansprüche der Fußgänger, Radfahrer und öffentlichen Verkehrsmittel,
- Ansprüche aus der Randnutzung und
- stadtgestalterische, stadthygienische und stadttechnische Aufgaben.

Um alle diese vielfältigen Funktionen miteinander verträglich zu machen, werden geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen insbesondere in Sammel- und Erschließungsstraßen, aber auch in Hauptstraßen, u. a. durch Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 30 km/h oder 40 km/h gefordert.

In diesen Fällen ist es wichtig zu beurteilen, ob der Verkehrsablauf, die Verkehrssicherheit, die Geräusch-, Lärm- und Schadstoffsituation durch eine von 50 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeit verbessert werden kann.

Für die Festlegung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten innerorts auf Tempo 30, 40 oder 50 km/h ist sowohl die Abwägung der Ansprüche aus der Verkehrsbedeutung einer Straße als auch der Ansprüche aus Nutzungsumfeld und Verkehrssicherheit erforderlich. /1/

Anzumerken ist, dass zu den Auswirkungen von Tempo 40 in der wissenschaftlichen Literatur derzeit nur wenige Ergebnisse vorliegen.

2.1 Geschwindigkeitsverhalten, Akzeptanz

Das Geschwindigkeitsverhalten bzw. die Geschwindigkeitswahl ist in erster Linie davon abhängig, wie der Einzelne die **äußeren Verhaltensbedingungen**, wie die Straßen- und Fahrzeugmerkmale, die Witterungs- und Beleuchtungsverhältnisse sowie die jeweiligen besonderen **Verkehrsregelungen** wahrnimmt. Für die Interpretation der Geschwindigkeitswahrnehmung bieten sich vor allem optische Informationen aus dem Straßenraum an, die unwillkürlich peripher wahrgenommen werden. Die optische Information über den Blick auf den Tachometer ist für die Wahl der Geschwindigkeit von geringerem Nutzen, da diese viel willkürlicher und daher motivationsabhängiger vonstatten geht. /2/

Untersuchungen des Kuratoriums für Verkehrssicherheit /3/ zeigen, dass ein Großteil der Pkw-Lenker die **zulässigen Höchstgeschwindigkeiten** im Ortsgebiet nicht einhält. Als Beurteilungskriterium wird jene Geschwindigkeit herangezogen, die von 85 % der Fahrzeuglenker nicht überschritten wird (V_{85} , siehe **Abb. 1**).

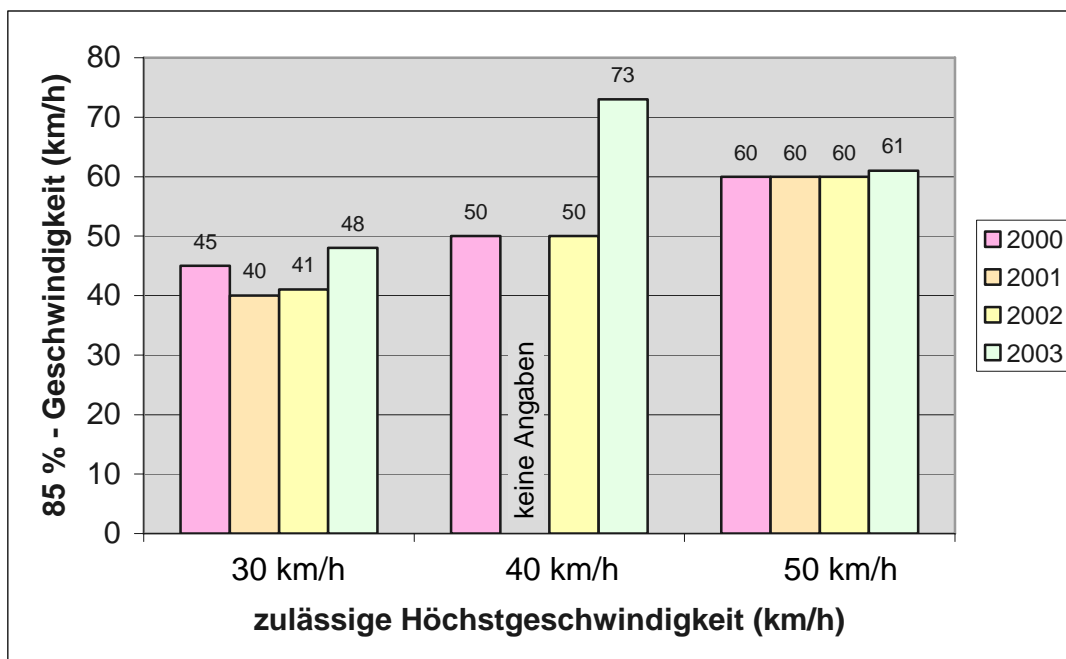


Abb. 1: Akzeptanz – gemessen an der 85 % - Geschwindigkeit (V_{85}) gemäß /3/

Während die 85 % - Geschwindigkeit in Tempo 30 - Gebieten seit dem Jahr 2000 um einen Wert von ca. 45 km/h schwankte und in Tempo 40 - Gebieten bei 50 km/h und deutlich darüber lag, blieb die 85 % - Geschwindigkeit in Tempo 50 - Gebieten relativ konstant bei 60 km/h.

Aus **Abb. 2** ist zu erkennen, dass der Anteil der **Überschreiter** des jeweiligen Tempolimits im Ortsgebiet mit zunehmender zulässiger Höchstgeschwindigkeit abnimmt. Während die Überschreitungshäufigkeit bei Tempo 30 und 40 mit 63 bis 83 % eine große Bandbreite aufweist, halten „nur“ 53 bis 60 % der Pkw-Lenker ein Tempolimit von 50 km/h nicht ein.

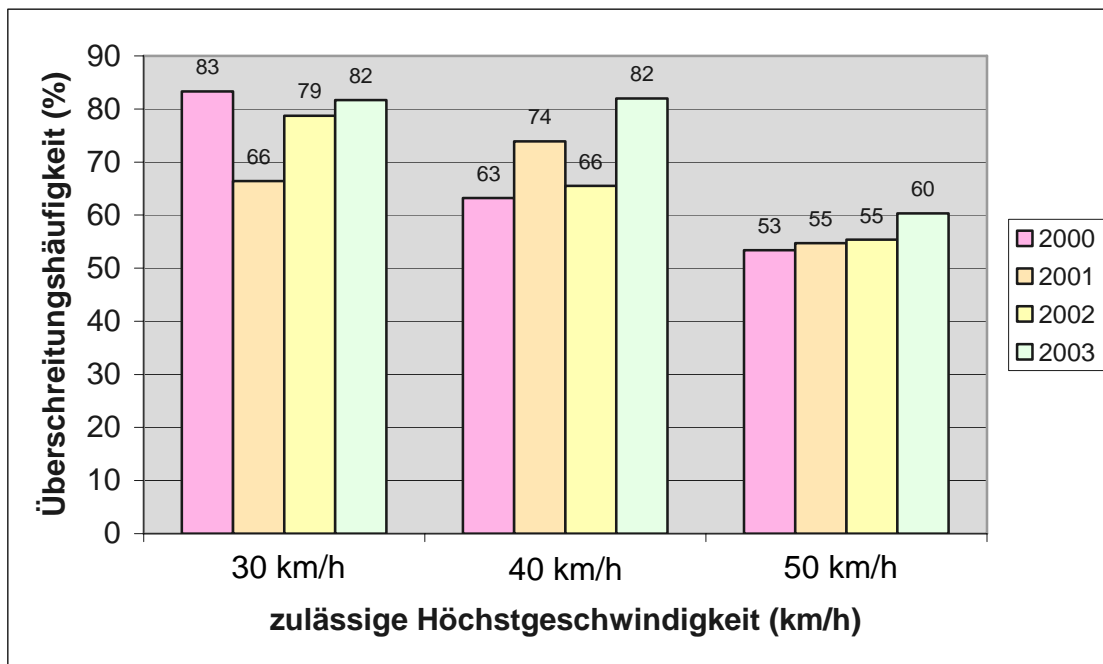


Abb. 2: Überschreitungshäufigkeit bei unterschiedlichen Tempolimits im Ortsgebiet gemäß /3/

Die in **Abb. 3** eingetragenen **mittleren Pkw-Geschwindigkeiten** liegen noch knapp über den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und zeigen seit dem Jahr 2000, mit Ausnahme eines Ausreißers, einen relativ konstanten Verlauf.

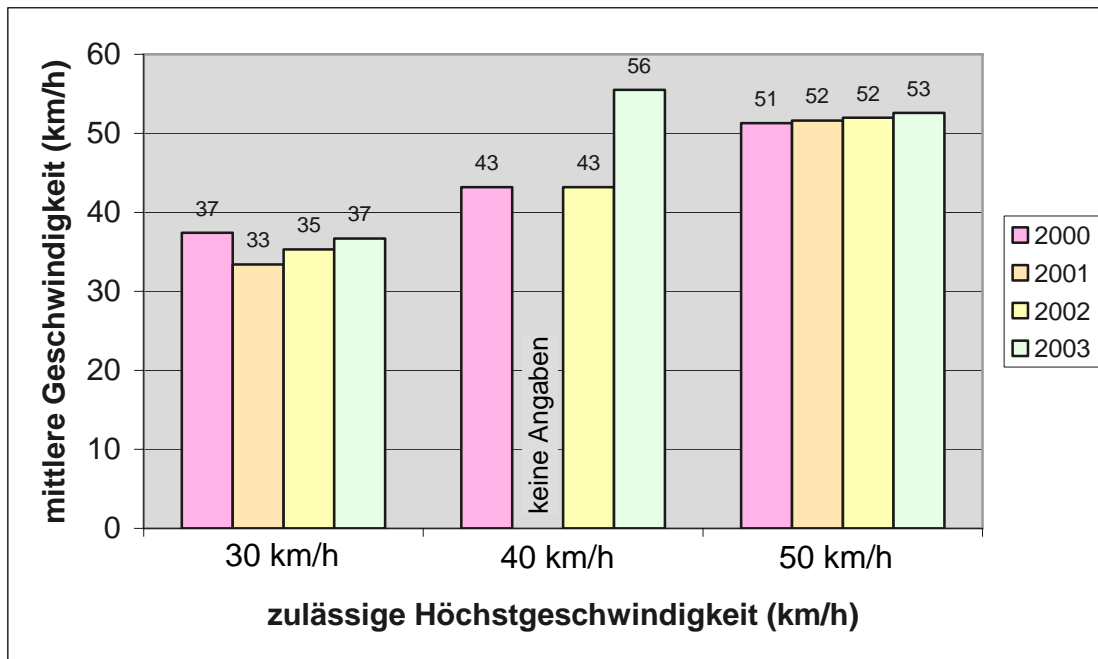


Abb. 3: Mittlere Pkw-Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Tempolimits im Ortsgebiet gemäß /3/

Die Ergebnisse für eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h in den **Abb. 1, 2 und 3** fehlen teilweise im Jahr 2001 bzw. weichen im Jahr 2003 von den Werten in den Jahren 2000 und 2002 deutlich ab. Diese Umstände lassen sich auf zu kleine bzw. deutlich geringere Stichproben als bei Tempo 30 und 50 zurückführen.

Untersuchungsergebnisse aus dem „Modellvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung“ in Deutschland zeigen, dass mit baulichen Maßnahmen in Tempo 30 - Zonen gemittelte Geschwindigkeitsniveaus (V_{85}) von 37 km/h bis 40 km/h zu erreichen sind. /4/

Bei genauerer Untersuchung der verschiedenen **Straßen(funktions)typen** konnten im Durchschnitt in typischen Fällen durch Tempo 30 - Beschränkungen folgende Geschwindigkeitsreduktionen erreicht werden /5/:

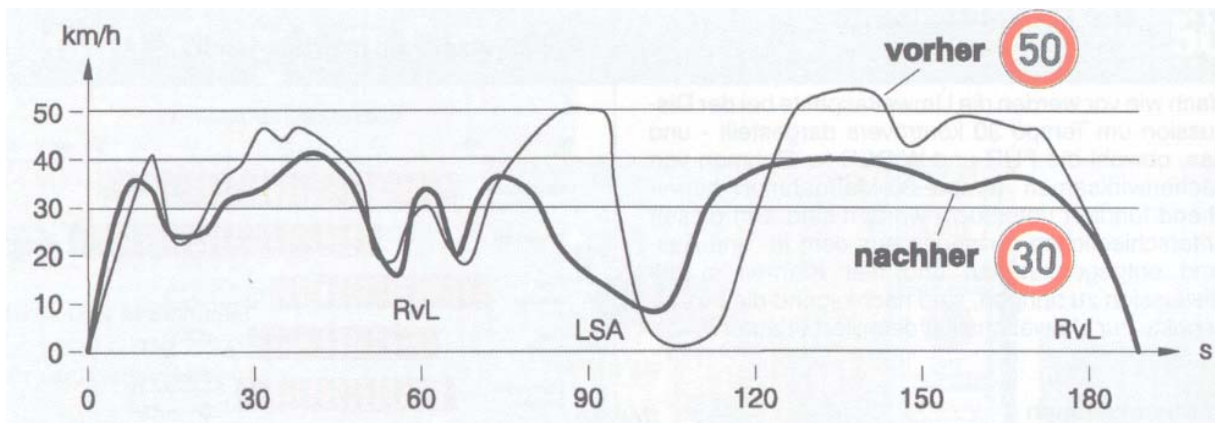
- Anliegerstraßen: Rückgänge um 5 bis 15 km/h auf ein mittleres Geschwindigkeitsniveau (V_m) von 25 bis 35 km/h
- Sammelstraßen: Rückgänge um 5 bis 10 km/h auf ein mittleres Geschwindigkeitsniveau (V_m) von 35 bis 45 km/h
- Hauptstraßen: Rückgänge um 2 bis 5 km/h bei einem mittleren Geschwindigkeitsniveau (V_m) um 50 km/h

Das Geschwindigkeitsniveau in Tempo 30 - Zonen ohne bauliche Beruhigungsmaßnahmen ist zwar geringer als auf Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, größere Geschwindigkeitsrückgänge lassen sich aber nur in Straßen erzielen, in denen neben der Einführung von Tempo 30 auch fahrdynamisch wirksame bauliche Umgestaltungen vorgenommen werden.

Neuere Untersuchungen an Verkehrsstraßen mit überwiegender Verbindungsfunktion /6/ bestätigen die relativ geringe Wirkung von Geschwindigkeitsbeschränkungen im höher-rangigen Straßennetz ohne Umbaumaßnahmen. So nahm an den Straßen, deren zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h reduziert worden war, das Geschwindigkeitsniveau zwischen 2 und 8 km/h ab.

In /7/ wurde dagegen festgestellt, dass die mittleren Geschwindigkeiten in den Tempo 30 - und Tempo 40 - Hauptverkehrsstraßen zum Teil stärker zurückgehen als dies in vielen Tempo 30 - Zonen der Fall ist. Die Standardabweichung der Geschwindigkeiten ist bei Tempo 30 und Tempo 40 geringer als bei Tempo 50.

Der **Geschwindigkeitsverlauf**, d.h. die Geschwindigkeitsänderung während der Fahrt, wird durch eine Tempo 30 - Zone, wie in **Abb. 4** ersichtlich, verstetigt. /8/ Der Erfolg einer Verstetigung des Verkehrsablaufs hängt wesentlich von der Anzahl, Platzierung und Ausführung der einzelnen geschwindigkeitsdämpfenden Maßnahmen ab.



RvL Rechts-vor-Links-Regelung an Kreuzung
 LSA Lichtsignalanlage

Abb. 4: Typischer Fahrzyklus (vorher-nachher) in einer Wohnstraße /8/

Vorher-Nachher-Untersuchungen zu einem **Tempo 40 - Versuch** in Baden-Württemberg /9/ ergaben Geschwindigkeitsreduktionen

- V_m um ca. 1 km/h auf ca. 41 km/h und
- V_{85} um 3 km/h auf ca. 49 km/h.

Die Überschreitungshäufigkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit stieg in diesen Gebieten von vorher 19 % bei Tempo 50 auf nachher 52 % bei Tempo 40 an. Gebietstypische und straßenraumspezifische Einflüsse auf die gefahrenen Geschwindigkeiten konnten in diesem Zusammenhang nicht festgestellt werden.

Allgemein ist festzustellen, dass die Reduktion der gefahrenen Geschwindigkeit durch bewusstseinsfördernde Diskussion und Öffentlichkeitsarbeit, aber auch durch die Überwachung, wesentlich verbessert werden kann.

2.2 Verkehrssicherheit

Überhöhte Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs stellen die größte Gefährdung für die nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer dar.

Die Verkehrssicherheit hängt eng mit der Fahrgeschwindigkeit zusammen. Eine Reduktion der Geschwindigkeit bewirkt sowohl eine Verringerung der **Unfallhäufigkeit** als auch der **Unfallschwere**. Dabei gehen die Unfallhäufigkeit aufgrund des kürzeren Anhalteweges und die Unfallschwere aufgrund der niedrigeren Aufprallgeschwindigkeiten zurück.

Die Gesamtwahrscheinlichkeit, bei einem Fahrzeug-Fußgänger-Konflikt getötet oder schwer verletzt zu werden, beträgt bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 70 km/h 100 %, bei 50 km/h 78 %, bei 40 km/h 60 % und bei 30 km/h 37 %. Eine Differenzierung hinsichtlich der Unfallfolgen erfolgt in **Tab. 1**.

	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Tote
30 km/h	63 %	29 %	8 %
40 km/h	40 %	36 %	24 %
50 km/h	22 %	39 %	39 %
70 km/h	-	14 %	86 %

Tab. 1: Wahrscheinlichkeit – Verletzungsgrad /10/

Der Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit, dem **Anhalteweg** und der **Aufprallgeschwindigkeit** bei einer Kollision ergibt sich aus physikalischen Gesetzmäßigkeiten und ist in **Tab. 2** dargestellt.

	Fahrer-geschwindigkeit		
	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Reaktionsweg ¹⁾	8 m	11 m	14 m
Bremsweg ²⁾	6 m	10 m	16 m
Anhalteweg	14 m	21 m	30 m
Aufprallgeschwindigkeit ³⁾	-	31 km/h	47 km/h

¹⁾ bei Reaktionszeit von 1 s

²⁾ Bremsverzögerung von 6 m/s² auf trockener Asphaltfahrbahn

³⁾ bei plötzlichem Auftauchen eines Hindernisses in 15 m Entfernung

Tab. 2: Zusammenhang Geschwindigkeit – Anhalteweg – Aufprallgeschwindigkeit

Kann ein Autofahrer mit 30 km/h vor dem plötzlich in 15 m Entfernung auftauchenden Hindernis noch anhalten, so ist bei Tempo 40 und 50 ein Unfall vorprogrammiert, wobei die Aufprallgeschwindigkeit bei Tempo 50 kaum reduziert werden kann.

Die **Unfallentwicklung** in verschiedenen Tempo 30 - Zonen in Deutschland zeigt im Allgemeinen einen Rückgang im Vergleich zu nicht Tempo 30 - Zonen oder zur jeweiligen Gesamtstadt. Bei einem durchschnittlichen Befolgungsgrad von Tempo 30 - Zonen (ca. 10 km/h mittlere Geschwindigkeitsabnahme gegenüber Tempo 50) ist mit einem Rückgang der Anzahl der Unfälle um durchschnittlich 30 % zu rechnen. In etwa der gleichen Größenordnung bewegt sich die Reduktion der verunglückten Personen. Die Zahl der Schwerverletzten sinkt im Durchschnitt sogar um ca. 40 % und die der Leichtverletzten um ca. 20 %. Bei einem höheren Befolgungsgrad ließe sich die Unfallbilanz noch weiter verbessern. /11/

Studien zeigen, dass bereits eine Senkung der Durchschnittsgeschwindigkeit innerorts um 1 km/h die Zahl der Unfälle mit Personenschaden um 4 % senkt. /12/

2.3 Schallemissionen

Hinsichtlich des Geschwindigkeitseinflusses im Bereich zwischen 30 und 50 km/h können gemäß RVS 3.02 /13/ drei Fahrzeugkategorien unterschieden werden:

- Pkw
- lärmarme Lkw
- Standard-Lkw

Die Schallemission der Kraftfahrzeuge verringert sich in der Regel mit sinkender Geschwindigkeit. Eine Ausnahme bilden Standard-Lkw, deren Schallemission im Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 und 50 km/h (bei großer Schwankungsbreite) als konstant angenommen wird. Der Anteil der Standard-Lkw wird fortlaufend geringer, da bereits seit einigen Jahren alle neu zugelassenen Lkw nahezu als lärmarm einzustufen sind.

Der Einfluss der Geschwindigkeit auf den **energieäquivalenten Dauerschallpegel** $L_{A,eq}$ in dB bei Vorbeifahrt auf der innerorts üblichen Asphaltfahrbahndecke ist in **Tab. 3** zu erkennen.

Bei den in der Praxis innerorts auftretenden Verkehrsmischungen bewirkt eine Reduzierung der mittleren Geschwindigkeit von 50 auf 40 km/h eine **Schallpegelminderung** von rund 2 dB und von 50 auf 30 km/h von rund 5 dB gemäß /13/.

Fahrzeugkategorie	Geschwindigkeit		
	50 km/h	40 km/h	30 km/h
Pkw	± 0 dB	- 2,5 dB	- 5,8 dB
lärmarme Lkw	± 0 dB	- 2,4 dB	- 5,5 dB
Standard-Lkw	± 0 dB	± 0 dB	± 0 dB

Tab. 3: Schallpegeländerung bei geringeren Geschwindigkeiten als Tempo 50 gemäß RVS 3.02 /13/

Es stellt sich die Frage, welche Geschwindigkeitsreduktionen und welche damit verbundenen Schallpegelminderungen in der Praxis tatsächlich erzielt werden können.

Werden der Schallpegelberechnung die in Kap. 2.1 beschriebenen mittleren Geschwindigkeiten (Mittelwerte der Jahre 2000 bis 2003) zugrunde gelegt, so ist bei Tempo 40 ($V_m = 47$ km/h) eine Schallpegelreduktion um rund 1 dB und bei Tempo 30 ($V_m = 36$ km/h) eine Schallpegelreduktion um rund 4 dB gegenüber Tempo 50 ($V_m = 52$ km/h) zu erwarten.

Die im „Modellvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung“ /4/ ermittelten Geschwindigkeitsrückgänge bewirken ohne Betrachtung von Einflüssen wie ungleichmäßiger Fahrtverlauf, Pflasterungen u.ä. die in **Tab. 4** zusammengefassten Schallpegelminderungen (gerundete Werte).

	Geschwindigkeitsrückgang	energieäquivalenter Dauerschallpegel	Vorbeifahrtpegel
Anliegerstraßen	5 bis 15 km/h	1 bis 3 dB	2 bis 3 dB
Sammelstraßen	5 bis 10 km/h	0,5 bis 2 dB	2 dB
Hauptstraßen	2 bis 5 km/h	0 bis 1 dB	0 bis 1 dB

Tab. 4: Schallpegelminderung bei ermittelten Geschwindigkeitsrückgängen in der Praxis /5/

In Gebieten mit vorher bereits hoher Lärmbelastung und danach gleichmäßigem Verkehrsablauf können gemäß /1/ die höchsten Lärminderungen des **energieäquivalenten Dauerschallpegels** zwischen 3 und 5 dB bei einer mittleren Geschwindigkeitsreduktion von 10 bis 15 km/h erzielt werden.

Regressionsanalysen mit dem **Vorbeifahrtpegel** (Spitzenpegel) zeigen, dass im Mittel bei einer Geschwindigkeitsabnahme von 1 km/h der Immissionsschallpegel um 0,2 dB abnimmt. Dieser Zusammenhang ist sowohl bei Tempo 30 - als auch bei Tempo 50 - Regelungen zu beobachten, wobei der Effekt bei den Tempo 30 - Zonen etwas stärker ausgeprägt ist. /14/

Untersuchungen zeigen, dass die subjektiv empfundene Lärminderung durch Verkehrsberuhigungsmaßnahmen deutlich über den gemessenen Schallpegeldifferenzen liegen können.

So ergaben Befragungen in sechs Städten in Nordrhein-Westfalen, dass die Lärmbelästigung der betroffenen Anwohner so stark abnahm, als ob der Verkehrslärm um 6 bis 10 dB abgenommen hätte, obwohl die tatsächliche Schallpegelabnahme im Mittel lediglich 1 dB betrug. Bei der sieben Jahre später in einem Teil der Untersuchungsgebiete wiederholten Anwohnerbefragung zeigte sich in einigen Gebieten eine etwas höhere Lärmbelästigung, diese lag aber immer noch erheblich niedriger als vor der Verkehrsberuhigung. /15/

2.4 Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch

Die Geschwindigkeit ist nur ein indirekter Einflussparameter auf die Emissionsmenge der Luftschadstoffe. Entscheidend ist die Motorlast, d.h. die momentane Leistung, die das Fahrzeug gerade erbringen muss.

In den aktuellen **Berechnungsmodellen**, wie dem Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs in Österreich /16/ und dem Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung MLuS 02 /17/, sind die spezifischen Emissionen daher nicht als Funktion der Geschwindigkeit angegeben, sondern in Abhängigkeit von Straßentyp, zulässiger Höchstgeschwindigkeit und Verkehrssituation. Der Berechnung liegen dabei jeweils straßentyp- und verkehrssituationsspezifische Fahrmuster zugrunde. Die Emissionen sind somit nicht nur von der angegebenen mittleren Geschwindigkeit abhängig, sondern auch von der Dynamik des Geschwindigkeitsverlaufs.

Ein Anstieg der Geschwindigkeit hat naturgemäß auch einen Anstieg des **Verbrauchs** und damit der CO₂ - Emissionen zur Folge. Sobald die Geschwindigkeit erreicht und gehalten wird, nimmt der Verbrauch und damit die CO₂ - Emission ab.

Geschwindigkeitsreduktionen führen prinzipiell auch zu einer leichten Verringerung der Stickoxide (NO_x). Dagegen sind Kohlenmonoxide (CO) und Kohlenwasserstoffe (HC) sowie der Verbrauch stärker vom Fahrtverlauf als von der gefahrenen Geschwindigkeit abhängig. Die Anzahl, Länge und Stärke der Beschleunigungs- und Bremsphasen spielen dabei eine wesentliche Rolle /18/. Daher sollte, wie schon erwähnt, auch unter diesem Aspekt der Schadstoffminimierung das Ziel einer Verkehrsberuhigung nicht nur die

Geschwindigkeits-reduktion, sondern auch die **Verstetigung des Fahrtverlaufs** über längere Strecken sein.

Daher muss bei verkehrsberuhigenden Maßnahmen die Reduzierung der Beschleunigungsanteile im Vordergrund stehen. Dies bedeutet z.B. ein Absenken der Spitzengeschwindigkeit, da dadurch die Längen der Beschleunigungsphasen reduziert werden.

Aus dem „Modellvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung“ wurden folgende Veränderungen der Schadstoffemissionen und des Verbrauchs durch Tempo 30 - Zonen gegenüber Tempo 50 festgestellt /18/:

- Stickoxide (NO_x): - 5 % bis - 31 %
- Kohlenmonoxid (CO): + 28 % bis - 20 %
- Kohlenwasserstoff (HC): + 2 % bis - 23 %
- Verbrauch, Kohlendioxid (CO₂): + 14 % bis - 6 %

Die Ergebnisse fallen umso günstiger aus, je ungleichmäßiger die Fahrtverläufe vorher bei Tempo 50 waren und je niedertouriger und gleichmäßiger bei Tempo 30 gefahren wird. Der Fahrtverlauf hängt wiederum auch von der jeweiligen Situation und den unterschiedlichen Nutzungsansprüchen der Straßenräume ab.

Untersuchungen von Tempo 30/50 in Graz hinsichtlich Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch ergaben folgende Werte, die in etwa in der Bandbreite der vorigen Angaben enthalten sind /14/:

- Stickoxide (NO_x): - 24 % bis - 32 %
- Kohlenmonoxid (CO): + 4 % bis - 3 %
- Kohlenwasserstoff (HC): + 1 % bis - 17 %
- Verbrauch, Kohlendioxid (CO₂): + 0 % bis - 1 %

Bei einer Betrachtung des gesamten Grazer Straßennetzes relativieren sich diese Emissionsveränderungen aufgrund der niedrigeren Fahrleistung der Tempo 30 - Zonen gegenüber der des Gesamtnetzes. Durch Tempo 30 ist jedoch keine Zunahme der Gesamtschadstoffbelastung feststellbar.

Zum Einfluss des Fahrverhaltens auf die derzeit intensiv diskutierte (verbrennungsbedingte) **Partikelemission** von Dieselfahrzeugen liegen allgemein noch keine Angaben vor. Der

Straßenverkehr emittiert weitere Partikel aus Reifen-, Bremsen- und Straßenabrieb und wirbelt Straßenstaub auf. Bei diesen Komponenten führt die Herabsetzung der Geschwindigkeit zu einer geringeren Aufwirbelung durch den Fahrtwind und somit zu einer geringeren Feinstaubbelastung im Ortsgebiet.

2.5 Zeitverluste des Kfz-Verkehrs

Die Reisezeit besteht aus der Fahrzeit und den Verlustzeiten auf der Strecke (z.B. Behinderungen durch ein- oder ausparkende Fahrzeuge, querende Fußgänger) und an Knotenpunkten (z.B. an Lichtsignalanlagen). Durch die Erlassung von Geschwindigkeitsbeschränkungen wird die Reisezeit zusätzlich erhöht. Die Höhe dieser Zeitverluste hängt von der Länge des betroffenen Straßenabschnittes (bzw. der Ortsdurchfahrt) und der Höhe der Geschwindigkeitsbeschränkung bzw. deren Einhaltung ab.

In **Abb. 5** ist die Höhe des theoretischen Zeitverlustes bei exakter Einhaltung eines Tempolimits von 40 und 30 km/h (punktierte Linie) gegenüber Tempo 50 und bei Zugrundelegung der in Kap. 2.1 beschriebenen tatsächlich gefahrenen mittleren Geschwindigkeit (Mittelwerte der Jahre 2000 bis 2003) in Abhängigkeit von der Streckenlänge dargestellt.

Beispielsweise liegt der theoretische Zeitverlust bei Befahren einer 2 km langen Strecke unter Einhaltung einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h gegenüber Tempo 50 bei rund 1,5 Minuten, während der Zeitverlust bei 40 km/h nur 35 Sekunden beträgt.

In der Praxis treten bei Tempo 50 im Ortsgebiet lokal und temporär unterschiedlichste Behinderungen – beispielsweise durch abbiegende Fahrzeuge in Knoten, Lichtsignalanlagen, querende Fußgänger und Radfahrer, Bushaltestellen – auf, sodass die Reduktion der zulässigen Geschwindigkeit deutlich geringere Zeitverluste verursacht.

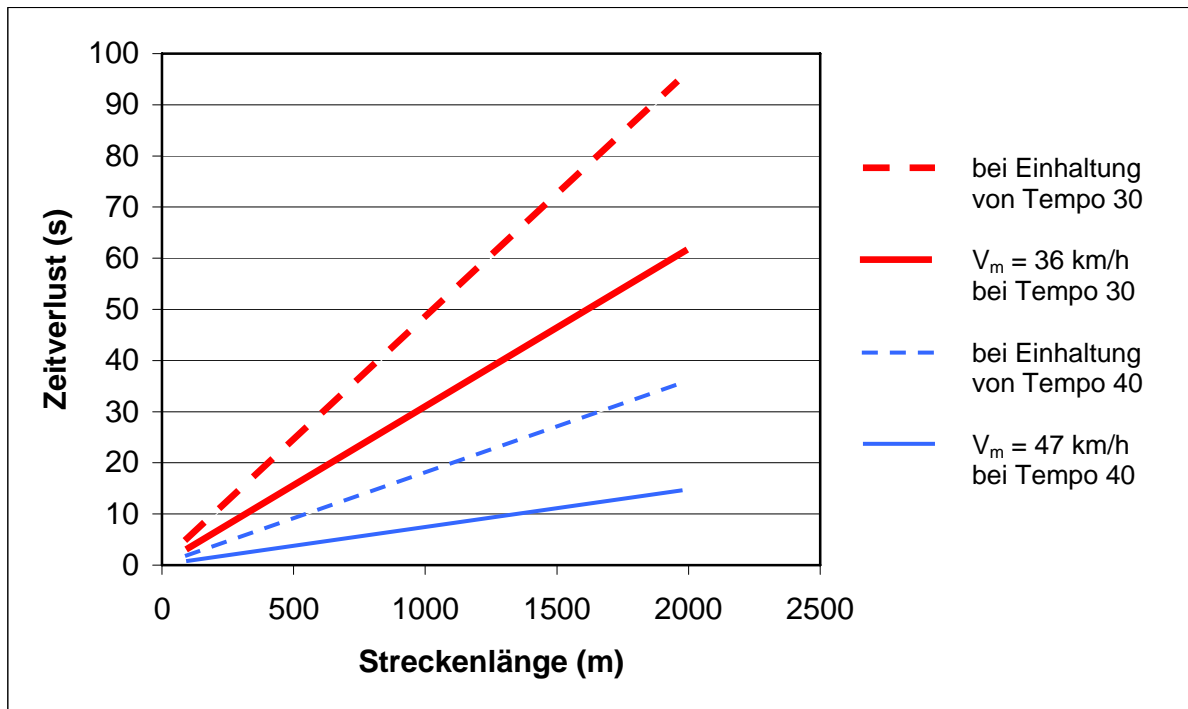


Abb. 5: Theoretische Zeitverluste gegenüber Tempo 50 bei Fahrt in einem Tempo 30 - und Tempo 40 - Abschnitt mit mittlerer Geschwindigkeit (siehe Abb. 3) bzw. unter Einhaltung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit

2.6 Trennwirkung bzw. Überquerbarkeit von Fahrbahnen

Die Überquerbarkeit von Fahrbahnen durch Fußgänger sollte in Straßen mit vorwiegender Wohnnutzung an jeder beliebigen Stelle erfolgen können. Je größer die Kfz-Belastung und die Fahrgeschwindigkeit sind, umso mehr ist die Überquerung nur an geregelten Überwegen möglich.

Als Indikatoren für die Überquerbarkeit können also die Größen Fahrzeugmenge und Fahrbahnbreite, die die Wartezeit bestimmen, und die Geschwindigkeit herangezogen werden.

Gemäß EAE /19/ ermöglichen Verkehrsstärken bis etwa 400 Kfz/h in den Spitzenstunden an zweistreifigen Straßen in der Regel noch eine zufrieden stellende Überquerbarkeit, insbesondere, wenn der größte Querungsbedarf außerhalb der Spitzenstunden des Kfz-Verkehrs zu erwarten ist.

Die verkehrstechnischen Kriterien für die Anwendung der verschiedenen Querungshilfen sind in Kap. 3.6 zusammengestellt.

2.7 Sonstige Auswirkungen

■ Einsichtigkeit und Begreifbarkeit der Beschilderung

Straßennetze können theoretisch aufgrund der örtlichen Situation mit stark wechselnden Nutzungsansprüchen abschnittsweise unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten erfordern. Die Aufnahmefähigkeit und Akzeptanz vielfach wechselnder Geschwindigkeitsbeschränkungen durch den Fahrzeuglenker sind jedoch beschränkt.

Ziel bei der Festlegung eines Geschwindigkeitsregimes für eine Gemeinde muss es daher sein, auf Grundlage der örtlichen Erfordernis eine eindeutige, leicht erkennbare, verständliche und kostensparende Beschilderung zu konzipieren (Problematik „Schilderwald“). Ein wichtiges Instrumentarium dazu bietet die Beschilderung „Zonenbeschränkung“ gemäß § 52 Z. 11a und b StVO sowie die Erlassung einer Geschwindigkeitsbeschränkung für ein gesamtes Ortsgebiet gemäß § 20 Abs. 2a StVO.

■ Verkehrsqualität, Leistungsfähigkeit im Kfz-Verkehr

Die Leistungsfähigkeit innerörtlicher (Haupt-)Straßen ergibt sich in der Regel aus der Leistungsfähigkeit des – meist lichtsinalgeregelt – Knotenpunktes mit der höchsten Auslastung („kritischer Knoten“). Die Verkehrsqualität – ausgedrückt durch die Reisegeschwindigkeit – setzt sich zusammen aus der Streckengeschwindigkeit und den Verlustzeiten an den Engpässen (Knotenpunkte, Streckenbehinderungen).

Der Einfluss verschiedener Geschwindigkeiten auf die Leistungsfähigkeit innerörtlicher Hauptverkehrsstraßen im motorisierten Individualverkehr wurde in /7/ untersucht.

In lichtsignalgeregelten Knotenpunkten liegt der Einfluss der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf die Leistungsfähigkeit innerörtlicher Hauptverkehrsstraßen gemäß /7/ in der Regel unter 5 % und ist daher zu vernachlässigen, da sich die Wirkungen der Geschwindigkeit auf die Zeitlücken und die Zeitbedarfswerte kompensieren.

Auswirkungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf die Leistungsfähigkeit vorfahrtsignal geregelter Knotenpunkte und anderer Streckenengpässe aufgrund einer geänderten Zeitlückenverteilung konnten in /7/ nicht festgestellt werden.

Im HBS 2001 /20/ sind die Zusammenhänge zwischen Verkehrsbelastung und der Qualität des Verkehrsablaufs auf Straßenverkehrsanlagen dargestellt, die Kapazitäten der Anlagen benannt und diejenigen Belastungen unterhalb der Kapazitäten hergeleitet, bei denen definierte Qualitäten des Verkehrsablaufs aufrecht erhalten werden können. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist nicht als Eingangswert zur Beurteilung vorgesehen.

2.8 Schlussfolgerungen

Am häufigsten ereignen sich Unfälle, weil zu schnell gefahren wird, d.h. dass die Geschwindigkeit der jeweiligen (kritischen) Situation nicht angepasst und der entsprechende Sicherheitsabstand zu gering ist. Mit hohen Geschwindigkeiten und damit innerorts notwendigerweise verbundenen un stetigen Fahrtverläufen steigen die Lärm- und Abgasbelastungen aus dem Kfz-Verkehr für die Menschen, die sich im Straßenraum aufhalten, gehen, Rad fahren oder an der Straße wohnen und arbeiten. /21/

Geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen sollten daher unter Berücksichtigung der verkehrlichen Anforderungen und der Umfeldbedingungen innerorts angestrebt werden. Dazu gehören beispielsweise die Einrichtung von Tempo 30 - Zonen oder – wie in Tirol wiederholt ausgeführt – von Tempo 40 - Zonen, aber auch Maßnahmen an Hauptstraßen (z.B. Ortdurchfahrten).

Vielfach werden die verkehrsrechtlichen Maßnahmen (Geschwindigkeitsbeschränkungen) durch bauliche Maßnahmen im Straßenraum unterstützt. Bei den Erwartungen für geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen sollte beachtet werden, dass

- das Geschwindigkeitsniveau auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen je nach Umfeldcharakter und Erschließungsfunktion deutliche Unterschiede aufweisen kann,
- sich je nach Tageszeit und Belastungszustand sehr unterschiedliche Geschwindigkeitsprofile in demselben Straßenabschnitt einstellen können und
- das Geschwindigkeitsverhalten des einzelnen Kraftfahrers von vielerlei Komponenten abhängt (z.B. persönliche Überzeugungen, Einstellungen). /21/

Insgesamt lassen zahlreiche begleitende Untersuchungen und Erfahrungen zu Geschwindigkeitsbeschränkungen folgende **Schlussfolgerungen** zu:

- Die **Kfz-Geschwindigkeiten** sinken im Mittel – je nach Ausgangslage – in unterschiedlichem Ausmaß, die Spitzengeschwindigkeiten nehmen in der Regel deutlich ab.
- Der **Geschwindigkeitsverlauf** wird verstetigt und führt zu einem ruhigeren und entspannteren Fahren.
- Die **Anzahl** und **Schwere** der **Unfälle** reduzieren sich – je nach Ausgangslage – teilweise deutlich.
- Die **Lärmbelastungen** nehmen mit sinkender Kfz-Geschwindigkeit ab, die positive Wirkung verstärkt sich deutlich bei gleichmäßiger und niedertouriger Fahrweise.
- Die **Schadstoffemissionen** und der **Treibstoffverbrauch** zeigen mit sinkender Kfz-Geschwindigkeit bei gleichmäßiger und niedertouriger Fahrweise eine gleich bleibende bis leicht fallende Tendenz.
- Die **Überquerbarkeit** der Straße wird durch geringere Kfz-Geschwindigkeiten verbessert.
- Die Einflüsse auf die **Verkehrsqualität** und **Leistungsfähigkeit** im Kfz-Verkehr sind vernachlässigbar.
- Eine konsequente **Überwachung** der verkehrsrechtlichen Maßnahmen verstärkt die positiven Wirkungen und sollte durch eine entsprechende **Öffentlichkeitsarbeit** vorbereitet, begleitet und inhaltlich begründet werden.

3. Verkehrliche und bauliche Einflüsse auf die Kfz-Geschwindigkeit

Beim Entwurf von Straßenräumen sind neben den sozialen, technischen und gestalterischen Zielen vielfältige Nutzungsansprüche zu berücksichtigen. Während die Quantifizierung der generellen Nutzungsansprüche und des Raumbedarfs für einige Nutzungen Schwierigkeiten bereiten, lassen sich für die motorisierten und nichtmotorisierten Verkehrsarten aus den Abmessungen charakteristischer Verkehrsteilnehmer und ihrer Fahrzeuge sowie aus den fahrgeometrischen Möglichkeiten der Fahrzeuge Verkehrsräume, lichte Räume und Verkehrsflächen für unterschiedliche fahrdynamische und fahrgeometrische Komfortstufen entwickeln.

Eine Bemessung mit eingeschränkten Bewegungsspielräumen setzt in der Regel geringere Geschwindigkeiten für den Kfz-Verkehr und eine umsichtige Fahrweise voraus. Umgekehrt lassen sich aus vorhandenen baulichen Abmessungen im Straßenraum (z.B. Breite der Fahrstreifen bzw. der Fahrbahn, Gehsteigbreite) in Verbindung mit den vorhandenen Nutzungsansprüchen zulässige Höchst- bzw. Begegnungsgeschwindigkeiten ableiten.

In den folgenden Kapiteln werden daher die Anforderungen des nichtmotorisierten und motorisierten Verkehrs hinsichtlich der geometrischen Gestaltung – insbesondere des Querschnitts, der Querungsmöglichkeiten und der Sichtweiten – und daraus resultierend der Straßenraumgestaltung beschrieben und die geschwindigkeitsabhängigen Zusammenhänge aufgezeigt. Die Ausführungen beziehen sich auf die RVS und – teils vergleichend, teils ergänzend – auf deutsche Richtlinien und Empfehlungen sowie deren (teilweise nicht übereinstimmendes) Fachvokabular.

Weitere Nutzungsansprüche an den Straßenquerschnitt, die sich beispielsweise aus unterirdischen Leitungsführungen oder der Straßenerhaltung (Straßensanierung, Straßenreinigung, Schneeräumung etc.) ergeben, werden bei der vorliegenden Aufgabenstellung nicht weiter behandelt.

3.1 Differenzierung von Innerortsstraßen – Straßentypen

Zur Differenzierung von Innerortsstraßen und Einteilung in **Straßentypen** werden im Allgemeinen verkehrliche Merkmale (z.B. räumliche Funktion und die daraus resultierende Verkehrsbelastung) und städtebauliche Merkmale (z.B. Gebietstyp, Umfeldnutzungen, straßenräumliche Situation) herangezogen.

Die räumliche Funktion einer Straße leitet sich von der Quelle, dem Ziel und der Reiseweite der Fahrten im betrachteten Straßenabschnitt ab und kann gemäß RVS 3.931 /22/ nach **Tab. 5** differenziert werden. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen bei Anliegerstraßen 30 km/h und bei Haupt- und Sammelstraßen zwischen 30 und 50 km/h, wobei sich Tempo 30 auf Hauptstraßen auf Ausnahmefälle bei starkem Fußgängerquerungsbedarf beschränkt.

Funktion	Bedeutung nach Reiseweite	Straßentyp	zul. Höchstgeschw.
Durchleiten	überregionaler Verkehr	Hochleistungsstraße	50 bis 80 km/h
Verbinden	regionaler Verkehr	Hauptstraße	30 ¹⁾ bis 50 km/h
Sammeln	örtlicher Verkehr	Sammelstraße	30 bis 50 km/h
Erschließen	lokaler Verkehr	Anliegerstraße	30 km/h

¹⁾ in Ausnahmefällen bei starkem Fußgängerquerungsbedarf

Tab. 5: Maßgebliche räumliche Funktionen und Einteilung von Innerortsstraßen sowie zulässige Höchstgeschwindigkeit gemäß RVS 3.931 /22/

Für die vorliegende Aufgabenstellung sind Hochleistungsstraßen ($V_{zul} \geq 50$ km/h) – ebenso wie Wohnstraßen (Schrittgeschwindigkeit gemäß Straßenverkehrsordnung) – nicht relevant.

Ortsdurchfahrten sind aufgrund ihrer vielfältigen räumlichen Funktionen den Hauptstraßen zuzuordnen, während bei Betrachtung eines gesamten Ortsgebietes in der Regel eine Differenzierung in Haupt-, Sammel- und Anliegerstraßen erforderlich ist.

Insbesondere **Hauptstraßen** befinden sich in einem besonderen Spannungsfeld zwischen

- den überörtlichen Funktionen aus dem Verbindungsbedarf von Orten und Ortsteilen mit den sich daraus meist ergebenden Anforderungen an Reisezeit und Fahrkomfort sowie
- den örtlichen Funktionen aus dem städtebaulichen Zusammenhang, den angrenzenden baulichen und sonstigen Umfeldnutzungen und den sich ergebenden Anforderungen an Umfeldqualität, Aufenthalt und Erschließung. /23/

3.2 Straßenquerschnitt, Straßenraum

Zwischen den Ansprüchen an den innerörtlichen Straßenraum aus der Verkehrsfunktion, der Sozialfunktion und der Gestaltungsfunktion besteht ein wechselseitiges Spannungsfeld.

Im Folgenden werden die wichtigsten Nutzungsansprüche des nichtmotorisierten Verkehrs (Fußgänger und Radfahrer) sowie des motorisierten Verkehrs zusammengestellt und die Zusammenhänge mit der Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs überblicksmäßig dargestellt.

3.2.1 Nichtmotorisierter Verkehr

■ Fußgängerverkehr

Nutzungsansprüche aus Fußgängerverkehr und – untrennbar damit verbundenen – sozialen Ansprüchen (z.B. Aufenthalt, Betrachten von Geschäftsauslagen, Spielen) treten an allen angebauten Straßen auf. Die Ausprägung dieser Nutzungsansprüche variiert dabei stark in Abhängigkeit von der Randbebauung, der Umfeldnutzung sowie der Lage und Bedeutung des Straßenraumes innerhalb des Fußgängernetzes.

Die **gemeinsame Führung von Fußgängern und Kraftfahrzeugen** kann gemäß RVS 3.12 /24/ nur unter folgenden Voraussetzungen angewandt werden:

- zulässige Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs max. 30 km/h
- Verkehrsstärke max. 200 Kfz/h

- kein (wesentlicher) überörtlicher Durchgangsverkehr
- kein übermäßiger Parkdruck

Mischen von Fußgänger, Fahrrad und Kfz ist gemäß RVS 3.931 /22/ bis zu einem maßgeblichen Spitzenstundenverkehr von MSV = 100 Kfz/h (beide Richtungen) zumutbar, der Richtwert liegt bei 50 Kfz/h. Gemäß EAE /19/ ist die Nutzungsverträglichkeit von Aufenthalt und Fußgängerverkehr mit Kraftfahrzeugverkehr in der Regel nur sicherzustellen, wenn die Verkehrsstärke ≤ 200 Kfz/h und die Geschwindigkeit $V_{85} \leq 20$ km/h ist.

Gemäß RVS 3.931 /22/ soll die **Mindestbreite** von **Gehsteigen** (Trennung von der Fahrfläche durch unterschiedliches Niveau – Bord), **Gehwegen** (Trennung durch Grünstreifen o.Ä.) **oder Gehstreifen** (optische Trennung durch Bodenmarkierung oder Belagsgestaltung) 1,50 m nicht unterschreiten. Aus der Forderung, dass zwei Fußgänger bequem nebeneinander gehen oder sich begegnen sollen bzw. für Fußgänger mit Gepäck und Rollstuhlfahrer, ergibt sich eine Mindestbreite des Verkehrsraumes von 1,80 m. Dazu kommen ggf. Zusatzbreiten vor Schaufenstern, Vitrinen, für Schneelagerflächen, Ruhebänke, Aufenthaltsflächen für Bushaltestellen usw. Bei angrenzenden Fahrflächen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit über 30 km/h oder bei Senkrecht- oder Schrägparkstreifen ist ein Schutzstreifen $\geq 0,50$ m als Teil des Gehsteiges bzw. Gehstreifens vorzusehen.

In **Tab. 6** sind Beispiele für die Gesamtbreite von Gehsteigen (einschließlich Schutzstreifen) gemäß RVS 3.12 /24/ angeführt.

Gehsteigbreite	Regelbreite	Mindestbreite
Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} \leq 30$ km/h	2,25 m	1,50 m
Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} = 40$ oder 50 km/h	2,50 m	1,70 m
Gehsteig neben Fließverkehr bei $V_{zul} > 50$ km/h	3,00 m	2,20 m

Tab. 6: Beispiele für die Gehsteigbreite gemäß RVS 3.12 /24/

Gemäß EAE /19/ sollen „straßenbegleitende Gehwege“ (= Gehsteige) nach Möglichkeit 2,00 m nicht unterschreiten (Verkehrsraum einschließlich Sicherheitsabstände u.ä.). Für Hauptstraßen gilt gemäß EAHV /25/ eine Mindestbreite von 2,25 m, wobei durch intensive Umfeldnutzungen und großes Fußgängerverkehrsaufkommen vielfach deutlich größere

Breiten zweckmäßig sind. Der Sicherheitsabstand vom Fahrbahnrand mit bedeutendem Kfz-Verkehr beträgt 0,50 m.

Nicht vorhandene oder schmale Gehsteige neben Fließverkehr können somit eine zulässige Höchstgeschwindigkeit unter 50 km/h für den Kfz-Verkehr erforderlich machen.

■ Radverkehr

Die Art der erforderlichen Radverkehrsanlage ist in erster Linie von den Kfz-Geschwindigkeiten, den Kfz-Verkehrsstärken und der verfügbaren Breite abhängig.

Tab. 7 gibt einen Überblick über das nach dem Straßentyp anzustrebende Organisationsprinzip und die daraus abgeleiteten Querschnittselemente gemäß RVS 3.13 /26/ an. Im untergeordneten Straßennetz ist dabei die Führung im Mischverkehr zu bevorzugen.

	Straßentyp	Erlaubte Höchstgeschw.	Anzustrebendes Organisationsprinzip	Querschnitt
Untergeordnete Straßen	Fußgängerzone (ausgen. Radfahrer)	Schrittgeschw. (bis 10 km/h)	Mischprinzip Fußgänger und Rad	niveaugleiche Verkehrsfläche
	Wohnstraße	Schrittgeschw. (bis 10 km/h)	Mischprinzip Fußg., Rad und Kfz	niveaugleiche Verkehrsfläche
	Anliegerstraße, Sammelstraße	≤ 30 km/h (≤ 40 km/h)	Mischprinzip Rad und Kfz	Fahrbahn
Übergeordnete Straßen	Sammelstraße, Hauptstraße	50 km/h	Trennpr. Kfz – Rad getrennt oder Mischpr. Rad und Kfz	Radfahr- od. Mehrzweckstr., straßenbegl. Radwege
	Hauptstraße, Hochleistungsstraße	> 50 km/h	Trennprinzip Kfz – Rad getrennt	Radwege, ev. Radfahrstreifen

Tab. 7: Anzustrebendes Organisationsprinzip des Radverkehrs im Ortsgebiet gemäß RVS 3.13 /26/

In **Abb. 6** werden Hinweise für den Einsatz unterschiedlicher Radfahranlagen bzw. des Mischverkehrs auf der Fahrbahn in Abhängigkeit von Verkehrsstärke und Geschwindigkeit für zweistreifige Querschnitte gegeben.

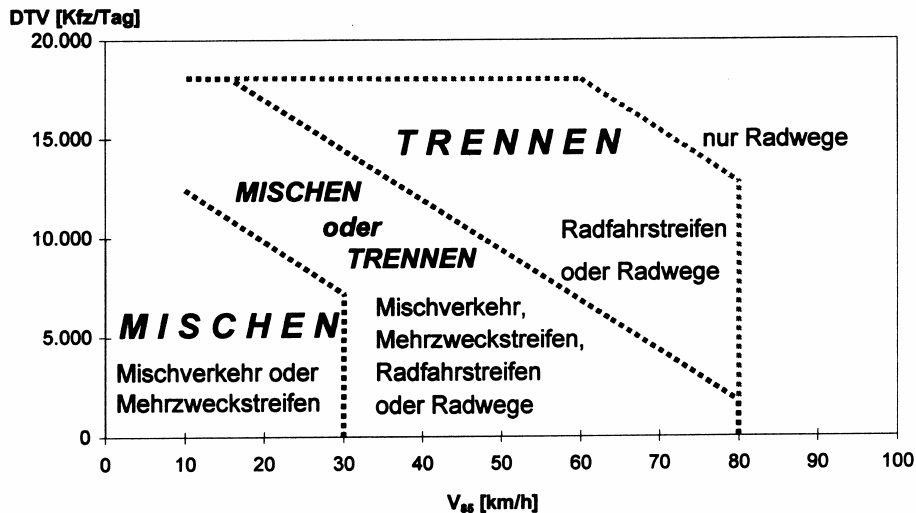


Abb. 6: Hinweise für die Mischung bzw. Trennung von Rad- und Kfz-Verkehr für zwei-streifige Fahrbahnen /26/

Getrennte Radfahranlagen können schon bei einer geringen Verkehrsstärke notwendig sein, wenn das Geschwindigkeitsniveau des Kfz-Verkehrs hoch ist. Hingegen können auch Straßen mit großen Verkehrsstärken für den Mischverkehr geeignet sein, wenn die tatsächlichen Geschwindigkeiten (V_{85}) unter 30 km/h bleiben.

Aus **Abb. 6** ergeben sich folgende Abgrenzungen, bei denen der Rad- und Kfz-Verkehr im Mischprinzip möglich ist:

- DTV ≤ 9.300 Kfz/Tag V₈₅ = 50 km/h
- DTV ≤ 11.800 Kfz/Tag V₈₅ = 40 km/h
- DTV ≤ 14.400 Kfz/Tag V₈₅ = 30 km/h

Gemäß ERA 95 /27/ sollten Radfahrer in Erschließungsstraßen (= Anliegerstraßen) grundsätzlich im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt werden. Deshalb ist für die Sicherheit des Radverkehrs (und des Fußgängerverkehrs) ein niedriges Geschwindigkeitsniveau im Kfz-Verkehr erforderlich. Straßenbegleitende Radwege oder Radfahrstreifen können im Erschließungsstraßennetz ausnahmsweise notwendig werden, wenn die Verkehrsstärken des Kfz-Verkehrs Größenordnungen wie auf Hauptverkehrsstraßen erreichen.

Bei Verkehrsbelastungen über 10.000 Kfz/Tag sind gemäß /27/ Radwege oder Radverkehrsstreifen erforderlich, sofern nicht das Geschwindigkeitsniveau (V_{85}) des Kfz-Verkehrs wirksam unter 50 km/h gesenkt werden kann. Bei Verkehrsstärken bis ca. 15.000 Kfz/Tag kann auf Radverkehrsanlagen nur verzichtet werden, wenn die Geschwindigkeiten 40 km/h auch außerhalb der Spitzenzeiten nicht überschreiten. Bei geringen Kfz-Verkehrsstärken können Radverkehrsanlagen erforderlich sein, wenn die Kfz-Geschwindigkeit (V_{85}) über 50 km/h liegt. Es ergeben sich somit folgende **Einsatzgrenzen für Mischverkehr auf der Fahrbahn**:

DTV < 5.000 Kfz/Tag	$V_{85} \leq 60$ km/h
DTV = 5.000 – 10.000 Kfz/Tag	$V_{85} \leq 50$ km/h
DTV \leq 15.000 Kfz/Tag	$V_{85} \leq 40 - 45$ km/h

Für die Anwendung von Angebotsstreifen (= Mehrzweckstreifen) wird in /27/ als Anhaltswert ein Schwerverkehrsanteil von weniger als 5 % angeführt, eine Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist nicht erwähnt.

Zur Führung des Radverkehrs eignen sich gemäß /27/ grundsätzlich **Fahrbahnbreiten** bis 6,00 m bei geringen Verkehrsstärken bis 5.000 Kfz/24h (DTV) und Fahrbahnbreiten von 7,00 – 7,50 m bis zu mittleren Verkehrsstärken von 10.000 Kfz/24h und einem Schwerverkehrsanteil von 6 %. Bei Geschwindigkeitsniveaus unter 50 km/h und geringerem oder fehlendem Schwerverkehr kann die Verträglichkeit bei Fahrbahnbreiten bis 6,00 m bis zu rund 7.500 Kfz/24h und bei Fahrbahnbreiten von 7 – 7,50 m bis zu rund 15.000 Kfz/24h erhöht werden. Dabei ist im konkreten Fall die Bedeutung der Strecke für den Fahrradverkehr bzw. den vorherrschenden Einsatzzweck des Fahrrades in die Überlegungen mit einzubeziehen. Fahrbahnbreiten zwischen 6,00 und 7,00 m sind in Bezug auf die Vorbeifahrt bzw. Nebeneinanderfahrt von Fahrrad und Pkw als kritisch einzustufen. Ihre Verträglichkeit ist deshalb lediglich bei sehr geringen Verkehrsstärken gegeben.

3.2.2 Motorisierter Verkehr

■ Öffentlicher Verkehr

Die Qualität des Öffentlichen Verkehrs – für vorliegende Untersuchung ausschließlich als Busverkehr zu verstehen – hängt für den einzelnen Nutzer u.a. von der Reisegeschwindigkeit zwischen Einstiegs- und Ausstiegshaltestelle ab.

Hinsichtlich der Breite der Fahrzeuge und des damit verbundenen Raumbedarfs sind Busse mit Lkw gleichzusetzen. Trotzdem werden in Richtlinien teilweise größere Breiten für Bus-Begegnungsfälle angegeben als für Lkw, um Geschwindigkeitsreduktionen zu vermeiden (siehe **Tab. 8**).

Untersuchungen /28/ zeigen andererseits, dass Öffentlicher Personennahverkehr durchaus auch in Tempo 30 - Zonen geführt werden kann, zumal die durch die geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit verbundenen Zeitverluste bei Bevorzugung öffentlicher Verkehrsmittel zumindest kompensiert werden können. Die Fahrzeiten des ÖPNV werden hauptsächlich durch die Zahl der Knotenpunkte und Haltestellen sowie durch Behinderungen im Straßenverlauf bestimmt und weniger durch die zulässige Höchstgeschwindigkeit. (siehe auch Kap. 2.5)

■ Kfz-Verkehr

Grundlage bei der Querschnittsplanung für den Kfz-Verkehr ist (neben der allfälligen Berücksichtigung des Öffentlichen Personennahverkehrs) die Festlegung der maßgebenden Begegnungsfälle und der zulässigen Höchst- bzw. Begegnungsgeschwindigkeit. In **Tab. 8** sind die erforderlichen Breiten des Verkehrsraumes für den fließenden Kfz-Verkehr (= Breite der Fahrfläche) in der Geraden (ohne Kurvenzuschläge) gemäß RVS 3.931 /22/ und EAE /19/ zusammengestellt.

Bei einstreifigen Straßen (Einbahn) beträgt die Mindestbreite für die Befahrbarkeit mit Feuerwehr und Lkw gemäß RVS 3.931 /22/ 3,00 m (≤ 30 km/h) bzw. 3,10 m (≤ 50 km/h).

Gemäß EAE /19/ soll für Straßen mit Gegenverkehr eine Fahrbahnbreite (= Fahrflächenbreite) von 5,50 m gewählt werden, wenn Linienbusverkehr selten ist und mehr als etwa 30 Lkw/Spitzenstunde zu erwarten sind. Eine Breite von 4,75 m (bei beengten Verhältnissen auch 4,50 m) reicht aus, wenn weniger als etwa 30 Lkw/Spitzenstunde zu erwarten sind, in Abständen von etwa 50 bis maximal 100 m für die Begegnung zweier Lkw geeignete Ausweichstellen, platzartige Aufweitungen, mitbenutzbare Grundstückszufahrten oder entsprechend bemessene Versätze zur Verfügung stehen und die einzelnen Straßenabschnitte überschaubar sind.

Begegnungsfall	RVS 3.931 /22/			EAE /19/	
	≤ 10 km/h	≤ 30 km/h	≤ 50 km/h	≤ 40 km/h	50 km/h
Bus-Bus	5,50	6,00	6,50	6,00	6,50
Lkw-Lkw	5,50	6,00	6,25	5,50	6,25
Lkw-Pkw	4,60	5,25	5,50	4,75	5,50
Lieferwagen-Lieferwagen	-	-	-	4,70	5,45
Pkw-Pkw	4,00	4,50	4,80	4,00	4,75
Lkw-Rad, Bus-Rad	3,75	4,00	4,70	4,00	4,25
Pkw-Rad	3,00	3,50	4,00	3,25	3,50

Tab. 8: Breite des Verkehrsraumes (in m) für den fließenden Kfz-Verkehr (= Breite der Fahrfläche) in der Geraden (ohne Kurvenzuschläge) gemäß RVS 3.931 /22/ und EAE /19/ bei verschiedenen Begegnungsfällen und zulässigen Höchst- bzw. Begegnungsgeschwindigkeiten

In **Tab. 9** ist der in RVS 3.931 /22/ festgelegte Zusammenhang zwischen zulässiger Höchstgeschwindigkeit und Verkehrsorganisation für den Längsverkehr für die bei dieser Untersuchung relevanten Straßentypen zusammengestellt.

In **Tab. 10** sind die von den Ausführungen der EAE /19/ abgeleiteten und vereinfachten Zusammenhänge zwischen Straßentyp, Querschnittselementen, Verkehrsstärken in der Spitzenstunde und der angestrebten Geschwindigkeit (V_{85}) zusammengestellt. Die angestrebte Geschwindigkeit ist als wesentliche Zielgröße für die Sicherheit und Verträglichkeit der Nutzungsansprüche mit Entwurfs- und Gestaltungsmaßnahmen allein und ohne eine bewusste Bereitschaft der Fahrzeugführer zur Dämpfung der Geschwindigkeit in der Regel nicht erreichbar.

Straßentyp	Verkehrsorganisation	zulässige Höchstgeschwindigkeit
Hauptstraße	Trennen von Kfz und Fußgänger, Trennen von Kfz und Fahrrad bei $V_{zul} > 30$ km/h	$30^{1)} \leq V_{zul} \leq 50$ km/h
Sammelstraße	Trennen von Kfz und Fußgänger und Fahrrad bei $V_{zul} > 30$ km/h	$30 \leq V_{zul} \leq 50$ km/h
Anliegerstraße	Mischen Fahrrad und Kfz, Fußgänger getrennt, wenn Quantität es zulässt	30 km/h

¹⁾ In Ausnahmefällen bei starkem Fußgängerquerungsbedarf

Tab. 9: Zusammenhang zwischen zulässiger Höchstgeschwindigkeit V_{zul} und Verkehrsorganisation für den Längsverkehr gemäß RVS 3.931 /22/

Straßentyp	Breite Fahrfläche	Gehsteig, Gehweg	Radweg, -fahrstreifen	Kfz pro Spitzenstunde	angestrebte Geschwindigkeit
Hauptstraße	$\geq 6,00$ m	ja	ja	≤ 1.500 Kfz/h	50 km/h
Sammelstraße	5,50 m	ja	nein	≤ 800 Kfz/h	30 ... 40 km/h
Anliegerstraße	4,75 m	ja	nein	≤ 400 Kfz/h	≤ 30 km/h
Anliegerstraße	$\leq 4,50$ m	(ja)	nein	≤ 200 Kfz/h	≤ 20 km/h

Tab. 10: Entwurfselemente (Auswahl) und Einsatzgrenzen in Anlehnung an EAE /19/

APEL und BRANDT /29/ differenzieren die Abmessungen für die Bestandteile des Straßenquerschnitts nach den Straßenfunktionstypen, der städtebaulichen Nutzung und den Ansprüchen des Straßenumfeldes. Dabei ergeben sich die Werte in **Tab. 11**.

Nr.	Straßenfunktionstyp	max. Verkehrsgeschwindigkeit km/h	Bemessungsfahrzeuge LKW=2,50	Bewegungsspielr. je Fahrstr.	Fahrbahn					Zahl der max. angeschl. Wo.	Radwege, Radstr. m	Ungef. Bürgersteigbreite m	Anteil Bürgersteig an Gesamtfläche ³	Baumschutzbeete ³ Lage	Parkstreifen m
					Gegenverkehrszuschlag je Fahrstr.				mögl. Kapazität Kfz/h ca.						
					2 Spuren	3 Spuren	4 Spuren mit Mittelstreifen								
32	Erschließungsstr. in Wohngebieten mit großer Bebauungsdichte	20	Mischnutzung der Straßenfläche PKW+PKW PKW+LKW LKW+LKW Bus/LKW	0,25m " " "	- - - 0,25m	4,00 4,75 5,50 6,00			200 50 200 600 600	800 200 800 2.500 2.500	- - - 6,00	ca. 1/3	in Gehweg u. Parkstreifen	1,75-2,00	

Tab. 11: Bestandteile und Breiten des Straßenquerschnitts nach Straßenfunktionstypen
/29/

Will man die Fahrbahnbreite als Mittel zur Geschwindigkeitsreduktion anwenden, so muss folgendes dabei berücksichtigt werden /30/:

Eine geringe Fahrbahnbreite alleine reicht häufig noch nicht aus, um eine durchgreifende geschwindigkeitsreduzierende Wirkung zu erzielen. Sie muss mit anderen geschwindigkeitshemmenden Faktoren betrachtet und angewendet werden.

Neben straßengestalterischen Ansprüchen an den Straßenraum sind auch folgende Maßnahmen aus straßenverkehrstechnischer Sicht gerechtfertigt:

- Verringerung der optischen Breite, wie z.B. durch Grünstreifen, Bepflanzungen, Baumreihen usw.
- Verringerung des optisch wirkenden „Durchzieheffektes“, wie z.B. durch Weglassen der längsorientierten Fahrbahnmarkierungen, Anordnung von verschiedenen Oberflächenmaterialien usw.

- Verringerung des nutzbaren Fahrtraumes, wie z.B. durch bauliche Verringerung der Fahrstreifenbreite, Anordnung von Baumscheiben oder Grünstreifen, Parkerlaubnis auf der Fahrbahn usw.
- bauliche und organisatorische Maßnahmen an besonderen Problemstellen.

3.2.3 Ruhender Verkehr

Ein- und Ausparkvorgänge auf Parkstreifen im Straßenraum können den Verkehrsfluss beeinflussen, wobei sich Differenzierungen durch die Stellplatzanordnung ergeben.

Die **Längsaufstellung** wird vorwiegend für das Parken und Laden am Fahrbahnrand angewandt. Die **Schrägaufstellung** erlaubt zügiges und bequemes Einparken und unterstützt die gewünschte Verkehrsführung. Bei Aufstellwinkeln von 50 bis 70 gon muss für das Ein- und Ausparken nur der anliegende Fahrstreifen mitbenutzt werden. Die **Senkrechtaufstellung** erlaubt wahlweise Ein- oder Zweirichtungsverkehr; zügiges Ein- und Ausparken ist jedoch wegen der erforderlichen Rücksichtnahme des fließenden Verkehrs nicht immer gewährleistet. /31/

In /32/ wurde der Einfluss dieser drei Aufstellungsarten auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf untersucht. Generell wurden durch **Einparkmanöver** deutlich mehr Beeinflussungen im fließenden Verkehr verursacht als durch Ausparkmanöver. Einparkmanöver beim Längsparken erwiesen sich als am wenigsten störend. Allerdings können bei hoher Parkraumauslastung deutliche Behinderungen auftreten, wenn ein Fahrzeug vor einem freien Parkstand anhält, um dann rückwärts einzuparken. Die meisten Störungen (Fahrstreifenwechsel, Verzögerung) werden tendenziell durch das Senkrechtparken verursacht (bei ca. 60 % der Manöver), etwas weniger beim Schrägparken (ca. 50 %). /33/

Beim Längsparken verlaufen fast alle **Ausparkmanöver** ohne Beeinflussung des fließenden Verkehrs. Beim Senkrechtparken werden in ca. 20 % und beim Schrägparken in ca. 25 bis 30 % der Manöver Störungen verursacht.

Bei zunehmender Verkehrsstärke wurde eine minimale Abnahme beim Anteil der störungsfrei verlaufenen Parkmanöver festgestellt. Zwischen den Fahrzeuggeschwindigkeiten im Hauptstrom und den Einparkmanövern ließ sich unabhängig von der Aufstellungsart keine Abhängigkeit nachweisen. /33/

In Österreich ist „Linksparken“ (Zufahren zum linken Fahrbahnrand), – im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern – in Nebenstraßen ausdrücklich erlaubt. Empirische Untersuchungen /33,34/ haben gezeigt, dass Parkmanöver insgesamt nur geringen Einfluss auf die Verkehrssicherheit haben, unabhängig davon, ob sie in oder entgegen der Fahrtrichtung durchgeführt werden. Beim Ausparken von der linken Straßenseite kann die Sicht auf die Fahrbahn jedoch stark eingeschränkt sein. Daher wird in /33,34/ empfohlen, Linksparken aus Sicherheitsgründen nur auf langsam befahrenen Straßen, also z.B. in Tempo 30 - Zonen, zuzulassen. Durch Linksparken werden im Durchschnitt weniger Wartezeiten im fließenden Verkehr verursacht als durch Rechtsparken. Die häufigsten und am längsten andauernden Wartezeiten im fließenden Verkehr werden beim rückwärts Einparken auf der rechten Seite verursacht.

3.3 Streckenabschnitte

Im Allgemeinen beeinflussen die **Trassierungsparameter** des Lageplans und des Längenschnitts die Kfz-Geschwindigkeit. Innerorts bestimmen die Größen der Kurvenradien und der Längsneigung sowie der Kuppen- und Wannenradien meist nur lokal das Geschwindigkeitsverhalten der Fahrzeuglenker (unter 50 km/h), sodass diese Größen in der Regel für längere Straßenabschnitte nicht von Bedeutung sind.

Maßgeblich für die Kfz-Geschwindigkeit ist neben den Querschnittsabmessungen die Überschaubarkeit des Straßenraumes. **Ausreichende Sichtverhältnisse** sind ein wesentliches Element der verkehrssicheren Gestaltung. In den relevanten Richtlinien und Empfehlungen sind teilweise unterschiedliche Begriffe in Verwendung.

Gemäß Entwurf der RAST 05 /23/ sind an Stadtstraßen **Sichtfelder** nachzuweisen für

- die Haltesicht (vgl. erforderliche Sichtweite gemäß RVS 3.23 /35/ im Freiland),
- die Anfahrtsicht

- sowie für Überquerungsstellen (vgl. Querungsstellen gemäß RVS 3.12 /24/).

Innerhalb der Sichtfelder darf weder die Sicht auf Kinder noch die Sicht von Kindern auf Fahrzeuge beeinträchtigt werden.

Die Größe der Sichtfelder richtet sich nach der im Annäherungsbereich des Gefahrenpunktes gefahrenen Geschwindigkeit V_{85} . An Hauptstraßen, die nicht mit einer bestimmten Entwurfsgeschwindigkeit bemessen werden, sind die Sichtfelder nach der zulässigen Geschwindigkeit zu bemessen. /25/

In den für Freilandstraßen gültigen RVS 3.23 /35/ sind für verschiedene Projektierungsgeschwindigkeiten (V_{85}) erforderliche Sichtweiten s_{erf} angegeben. Diese betragen 26 m für $V_P = 40$ km/h und 36 m für $V_P = 50$ km/h mit entsprechend höheren bzw. niedrigeren Werten bei Gefälle bzw. Steigung.

Gemäß EAE /19/ ist ein rechtzeitiges Anhalten von Kraftfahrzeugen möglich, wenn die in **Tab. 12** angegebenen geschwindigkeitsabhängigen Haltesichtweiten s_h zu Verfügung stehen.

V (km/h)	20	30	40	50	60
s_h (m)	10	15	25	40	60

Tab. 12: Haltesichtweite s_h in Abhängigkeit von der gefahrenen Geschwindigkeit gemäß EAE /19/

Die an Knoten, Rad-/Gehwegüberfahrten und Querungsstellen aus Gründen der Verkehrssicherheit freizuhaltenden Mindestsichtfelder sind in den Kap. 3.4 und 3.5 angeführt.

3.4 Knoten

Wie alle Straßenverkehrsanlagen muss auch der Knotenpunkt aus einer Entfernung erkennbar sein, die es den Kraftfahrern gestattet, erforderlichenfalls vor ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmern anzuhalten. Die zuvor angeführten und für Freilandstraßen gültigen Werte der RVS 3.23 /35/ für die erforderliche Sichtweite s_{erf} sind für Projektierungsgeschwindigkeiten (V_{85}) ab 40 km/h angegeben, während die Angaben der Haltesichtweite s_h in den EAE /19/ den Geschwindigkeitsbereich zwischen 20 und 60 km/h abdecken (siehe **Tab. 12** in Kap. 3.3).

Ausreichende Sichtverhältnisse im Knoten selbst werden prinzipiell durch die Freihaltung des in **Abb. 7** dargestellten Sichtraumes gemäß RVS 3.42 /36/ erreicht. Der Sichraum ist von Sichthindernissen so freizuhalten, dass Fahrzeuge auf der übergeordneten Straße für Fahrzeuglenker auf der untergeordneten Straße ohne wesentliche Sichtunterbrechung erkennbar sind.

Innerorts ist in der Regel nur eine ausreichende Anfahrtsicht zu gewährleisten.

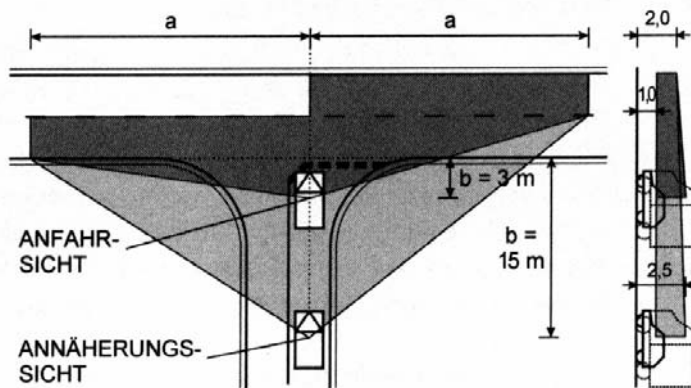


Abb. 7: Schemaskizze eines Sichtraumes im Knoten gemäß RVS 3.42 /36/

Für eine Projektierungsgeschwindigkeit $V_p = 50$ km/h (zulässige Höchstgeschwindigkeit) beträgt gemäß RVS 3.42 /36/ die Schenkellänge $a = 70$ m, für Straßen geringer Verkehrsbedeutung oder einmündende Straßen mit geringem Lkw-Verkehr kann die Schenkellänge auf 55 m reduziert werden. Die Schenkellänge a ist jene Länge auf der übergeordneten Straße, die erforderlich ist, dass ein auf der übergeordneten Straße fahrendes Fahrzeug von einem einbiegenden Fahrzeug nur in einem zumutbaren Ausmaß behindert wird.

In den EAE /19/ sind die erforderlichen Sichtfelder in Knoten für verschiedene Innerortsgeschwindigkeiten und Knotenpunktformen angegeben (siehe **Abb. 8**).

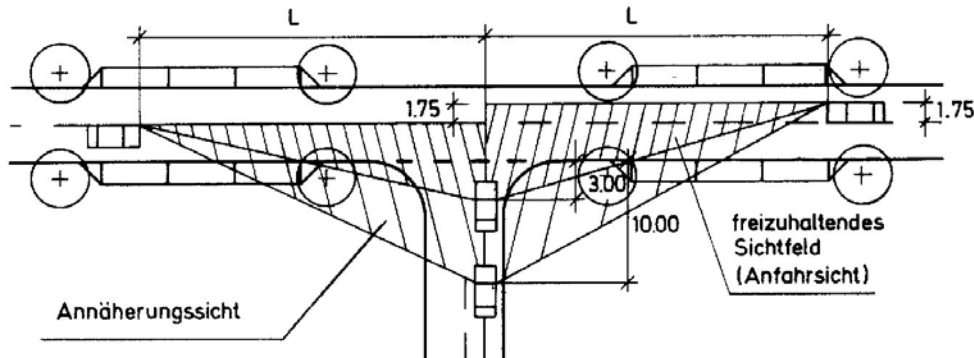


Abb. 8: Anfahrsicht und Annäherungssicht gemäß EAE /19/

In **Tab. 13** sind die Schenkellängen L (m) des Sichtfeldes in der übergeordneten Straße in Abhängigkeit von der zu erwartenden Geschwindigkeit gemäß EAE /19/ zusammengestellt.

Knotenpunktform	Geschwindigkeit V (km/h)			
	30	40	50	60
Anliegerstraße/Anliegerweg	30	-	-	-
Anliegerstraße/Anliegerstraße	30	40	60	-
Sammelstraße/Anliegerstraße	-	40	60	85
Hauptsammelstraße/Sammelstraße und Hautverkehrsstraße/Hauptsammelstraße	-	50	70	100

Tab. 13: Schenkellängen L (m) des Sichtfeldes in der übergeordneten Straße in Abhängigkeit von der zu erwartenden Geschwindigkeit gemäß EAE /19/

Im Entwurf der RAST 05 /23/ sind die Schenkellängen der Sichtfelder gemäß **Tab. 14** für zwei Kategoriengruppen vorgesehen.

Kategoriengruppe	Geschwindigkeit V_{85} bzw. V_{zul} (km/h)			
	30	40	50	60
Erschließungsstraßen und angebaute Hauptverkehrsstraßen	30	50	70	-
anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	-	-	70	85

Tab. 14: Schenkellänge L (m) der Sichtfelder auf bevorrechtigte Kfz gemäß /23/

An Einmündungen von Anliegerwegen gemäß EAE /19/ führt die Schenkellänge L zu **Halteverbotszonen** von etwa 9 m nach rechts und etwa 12 m nach links.

Wie in den **Abb. 7 und 8** zu erkennen ist, unterscheidet sich die Abgrenzung der Sichtfelder in RVS 3.42 /36/ und EAE /19/ geringfügig.

Lassen sich die erforderlichen Sichtfelder für die Anfahrsicht nicht erreichen, so sind flankierende **Maßnahmen** (z.B. Halteverbote, Geschwindigkeitsbeschränkung, Spiegel, Lichtsignalanlage, Ausschluss von Fahrbeziehungen) erforderlich.

Auch im Bereich von **Knoten** und **Zufahrten geringer Verkehrsbedeutung** (z.B. Knoten von Anliegerstraßen, Zufahrten zu kleineren Betrieben, Hauszufahrten) sollte eine ausreichende Anfahrsichtweite gegeben sein. Ist die Einhaltung der zuvor angeführten Werte nicht möglich, so ist als Mindestanforderung die Haltesichtweite zu überprüfen.

3.5 Querungsstellen für Fußgänger und Radfahrer

Wie bereits in Kap. 2.6 angeführt erfordern größere Kfz-Belastungen und höhere Fahrgeschwindigkeiten ggf. entsprechende Querungshilfen für Fußgänger und Radfahrer.

■ Einsatzbereiche für Querungshilfen

Zur Reduzierung der Trennwirkung und Erhöhung der Verkehrssicherheit sind nach Erfordernis entsprechende Querungshilfen vorzusehen. Diese können als bauliche Maßnahmen (z.B. Gehsteigvorziehungen, Mittelinseln, Fahrbahnanhebungen, Bordsteinabsenkungen), als verkehrsrechtliche Maßnahmen (z.B. Schutzwege, Verkehrslichtsignalanlagen) und/oder als niveaufreie Lösungen (z.B. Unter-/Überführungen) ausgebildet werden.

Nach APEL und BRANDT /29/ ist auf Haupt- und Verkehrsstraßen mit Wohn- und/oder Geschäftsnutzung mit Querungshilfen in einem Abstand von über 500 m freies Queren zwischen den vorhandenen Furten zu ermöglichen. Daher muss in solchen Fällen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vorgesehen werden. Diese sollte bei hoher baulicher Dichte, bei gemischter Wohn- und Geschäftsnutzung mit allgemein intensivem Fußgängerverkehr oder bei hohem Verletzbarkeitsgrad der Fußgänger generell angestrebt werden.

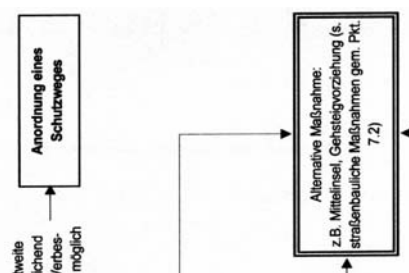
Weitere Differenzierungen auch bei weiteren Baunutzungsarten werden in **Tab. 15** dargestellt. Darin ist ersichtlich, dass zumindest die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h in Erschließungs- und Verkehrsstraßen bzw. Anlieger- und Sammelstraßen in Wohn-, Arbeits- und Einkaufsgebieten angesetzt werden muss, damit eine freie Überquerbarkeit von Fußgängern noch gewährleistet werden kann.

Vorwiegende bauliche Nutzung	Verletz- barkeit der Fußgänger	Bebauungs- struktur, Bebauungs- dichte	Intensität des Fußgänger- verkehrs	Erschließungsstr. freie Überquerung		Verkehrsstraße Zebrastrifen		Hauptverkehrsstraße ampelgeregelte Überwege	
				max. Geschwin- digkeit	max. Anteil aufgehalt. Fußg.	max. Geschwin- digkeit	max. Wartezeit	max. Geschwin- digkeit	max. Wartezeit
Wohnen	groß	geschl., groß	groß	20 km/h	40%	30 km/h	20 Sek.	40 km/h	30 Sek.
		offen, klein	klein	30 km/h	50%	40 km/h	30 Sek.	40 km/h	50 Sek.
Wohnen und Arbeits- stätten	mittel	geschl., groß	groß	30 km/h	40%	40 km/h	20 Sek.	50 km/h	30 Sek.
		offen, gering	klein	30 km/h	50%	40 km/h	30 Sek.	50 km/h	50 Sek.
Einkaufs- und Arbeits- stätten	mittel bis klein	geschl., groß	sehr groß	30 km/h	40%	40 km/h	20 Sek.	50 km/h	30 Sek.
		offen, gering	mittel	40 km/h	50%	40 km/h	30 Sek.	50 km/h	50 Sek.
Arbeits- stätten	klein	geschl., groß	mittel bis groß	40 km/h	60%	50 km/h	30 Sek.	60 km/h	60 Sek.
		offen, gering	klein bis sehr gering	50 km/h	70%	50 km/h	40 Sek.	60 km/h	90 Sek.

Tab. 15: Anforderungen an die Überquerbarkeit von Straßen /29/

Zur Festlegung eines unteren Grenzwertes für die Errichtung eines nicht signalregulierten Schutzweges sieht die RVS 3.961 /37/ einen Richtwert von etwa 25 Fußgängern in der Spitzenstunde vor.

In den RVS 3.12 /24/ ist ein Beurteilungsverfahren zur Anordnung eines Schutzweges angegeben (siehe **Abb. 9**). Danach ist unter einer Verkehrsstärke von 200 Kfz und einer Fußgängerfrequenz von 25 Fußgängern in der Spitzenstunde die Anordnung eines Schutzweges entbehrlich, da einerseits ausreichende Zeitlücken für eine sichere Überquerung der Fahrbahn bestehen und andererseits die geringe Fußgängeranzahl keinen ausreichenden Querungsbedarf für eine Bevorrangung der Fußgänger durch einen Schutzweg erkennen lässt. Bei einer Fußgängerfrequenz von 25 bis 50 Fußgängern in der Spitzenstunde ist nur dann die Anlage eines Schutzweges vorgesehen, wenn der Querungsbedarf im Tagesverlauf nicht nur kurzfristig besteht oder der Schutzweg einer gefährdeten Benutzergruppe (Schüler, Senioren) dient. Erst ab einer Fußgängerfrequenz von 50 Fußgängern in der Spitzenstunde ist die Anlage eines Schutzweges grundsätzlich erforderlich.



In **Abb. 10** sind die Einsatzgrenzen für signalgeregelte und nicht signalgeregelte Schutzwege gemäß RVS 3.12 /24/ in Abhängigkeit von der Fußgänger- und Kfz-Verkehrsbelastung je Stunde und der Fahrbahnbreite (unterteilt nach Richtungs- bzw. Gegenverkehr) dargestellt.

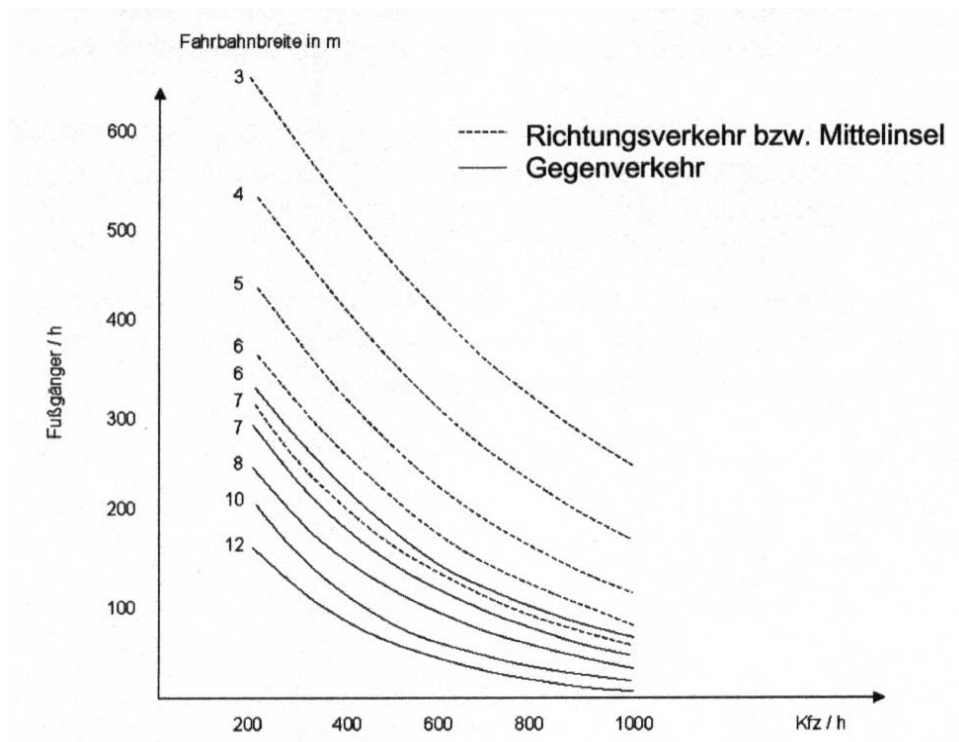


Abb. 10: Einsatzgrenzen für signalgeregelte und nicht signalgeregelte Schutzwege gemäß RVS 3.12 /24/

Gemäß EFA /38/ gelten im Normalfall für den Einsatz von Querungsanlagen für Fußgänger folgende Grundsätze:

Wird ausreichend langsam gefahren ($V_{85} \leq 25$ km/h infolge geschwindigkeitsdämpfender Maßnahmen), so sind generell Querungsanlagen für Fußgänger entbehrlich.

Querungsanlagen sind in der Regel entbehrlich, wenn

- kein besonders ausgeprägter Querungsbedarf besteht,
- die Kfz-Verkehrsstärke bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h nicht mehr als 500 Kfz/Spitzenstunde beträgt oder
- die V_{zul} 50 km/h und die Kraftfahrzeugverkehrsstärke nicht mehr als 250 Kfz/h im Querschnitt beträgt.

Querungsanlagen sind notwendig, wenn ausgeprägter Querungsbedarf vorliegt und

- die Verkehrsstärke mehr als 1000 Kfz/Spitzenstunde im Querschnitt beträgt und die Geschwindigkeit V_{zul} 50 km/h beträgt oder
- die Verkehrsstärke mehr als 500 Kfz/Spitzenstunde im Querschnitt beträgt und die Geschwindigkeit V_{zul} über 50 km/h liegt.

Querungsanlagen sind unabhängig von den Belastungen zweckmäßig, wenn regelmäßig mit schutzbedürftigen Fußgängern, wie z. B. Kindern und älteren Menschen, zu rechnen ist.

Die Einsatzbereiche für Querungsanlagen auf der Strecke zwischen Knotenpunkten des Kfz-Verkehrs sind von Umfeldbedingungen und Nutzungen abhängig. Sie können entsprechend **Abb. 11** aus den Verkehrsstärken der Fußgänger sowie der Geschwindigkeit und der Verkehrsstärke des Kfz-Verkehrs abgeleitet werden. Beim Einsatz von Mittelinseln bzw. -streifen erhöht sich die zulässige Kfz-Belastung im Querschnitt, da die im Diagramm angegebene Kfz-Belastung sich dann nur auf die Spitzenstunde für die stärker belastete Richtung bezieht.

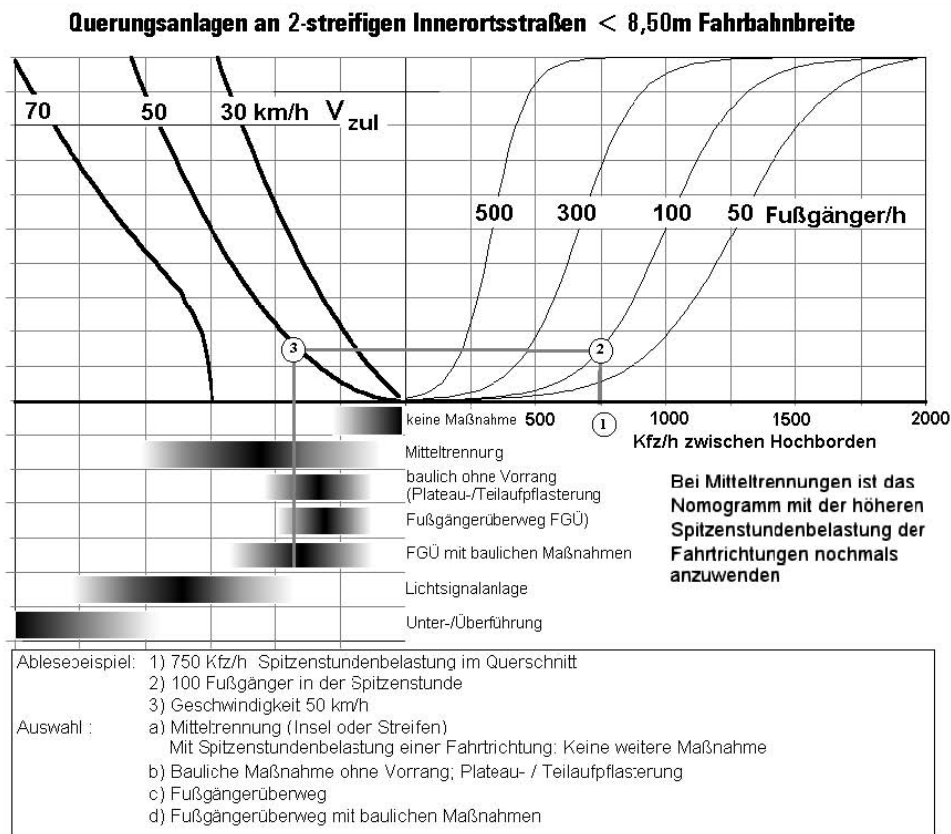


Abb. 11: Einsatzbereiche von Querungsanlagen an zweistreifigen Innerortsstraßen mit Fahrbahnbreiten < 8,50 m /38/

Gemäß /23/ ist in Straßen mit $V_{zul} = 30$ km/h der Einsatz von Fußgängerüberwegen zwar prinzipiell möglich, in der Regel sollten aber dort anderen Querungshilfen (z.B. Fahrbahnanhebungen) der Vorzug gegeben werden.

Im kürzlich ausgearbeiteten Merkblatt bzw. Leitfaden für die Anlage von Schutzwegen des Amtes der Tiroler Landesregierung /39,40/ sind neben allgemeinen Voraussetzungen für die Anwendung auch Grenzwerte der Fußgänger- und Fahrzeugfrequenzen angeführt. Demnach ist – außer in begründeten Ausnahmefällen wie z.B. Schulweg – bei weniger als 200 Kfz/h oder weniger als 25 Fußgänger/h kein Schutzweg vorzusehen. Ab 1000 Kfz/h kommt ein Schutzweg mit Lichtsignalanlage in Frage, wobei auch die Errichtung einer Mittelinsel (und damit verbunden die Halbierung der anzusetzenden Kfz-Verkehrsstärke) in Erwägung zu ziehen ist.

■ Sichtfelder an Querungshilfen

Um sicheres Queren der Fahrbahn durch Fußgänger zu ermöglichen, müssen an Straßenstellen mit Querungshilfen die erforderlichen Sichtbeziehungen zwischen Fahrzeugkern und Fußgängern in jedem Fall gegeben sein. /24/

An einem Schutzweg muss einerseits der Lenker des herankommenden Fahrzeugs den Fußgänger rechtzeitig wahrnehmen, um vor dem Schutzweg rechtzeitig anhalten zu können. Andererseits soll der Fußgänger das herannahende Fahrzeug früh genug sehen können.

Die Schenkellänge l der Sichtfelder gemäß **Abb. 12** ist in **Tab. 16** in Abhängigkeit von der 85% - Kfz-Geschwindigkeit eingetragen.

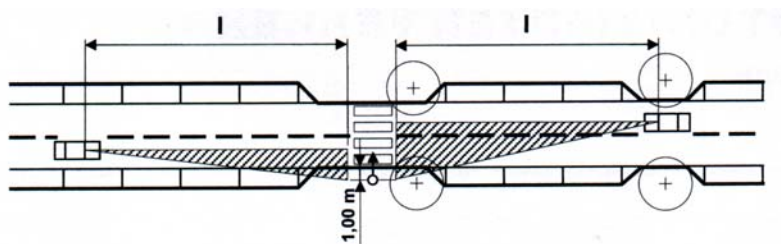


Abb. 12: Erforderliche Sichtfelder an Schutzwegen gemäß RVS 3.12 /24/

Geschwindigkeit V_{85} (km/h)	30	40	50
Schenkellänge l (m)	20	30	45

Tab. 16: Schenkellänge l der Sichtfelder in Abhängigkeit von der 85% - Kfz-Geschwindigkeit gemäß RVS 3.12 /24/

An Querungsstellen ohne Schutzweg müssen ausreichende Sichtbeziehungen gemäß **Abb. 13** bestehen, damit der Fußgänger das herannahende Fahrzeug rechtzeitig erkennen kann. Die Schenkellänge a ist abhängig von der Fahrflächenbreite b , der Geschwindigkeit (V_{85}), der angenommenen Verzögerung des Fahrzeugs (etwa $1,0 \text{ m/s}^2$) und der Gehgeschwindigkeit (anzunehmen $1,0 \text{ m/s}$ bis $1,2 \text{ m/s}$). Besteht potenzieller Bedarf für eine Fußgängerquerung, dann müssen die Sichtbeziehungen untersucht und ggf. Maßnahmen in Form von Querungshilfen gesetzt werden.

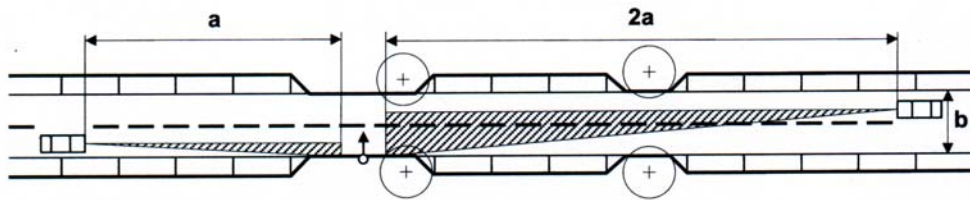


Abb. 13: Erforderliche Sichtfelder an allgemeinen Querungsstellen für Fußgänger gemäß RVS 3.12 /24/

Zum Vergleich sind die Sichtfelder an Querungsstellen für Fußgänger und Radfahrer gemäß EAE /19/ in **Abb. 14** dargestellt.

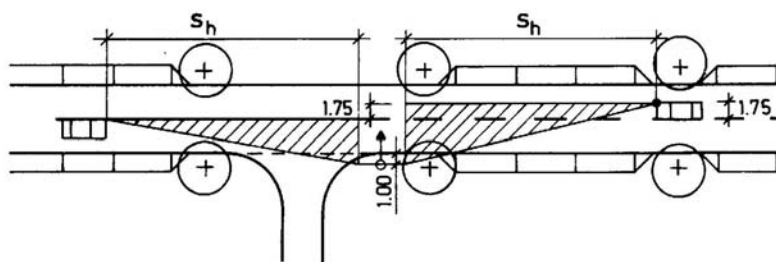


Abb. 14: Sichtfelder an Querungsstellen gemäß EAE /19/

Gemäß EFA /38/ müssen wartepflichtige Fahrzeuge rechtzeitig vor dem bevorrechtigten Fußgänger anhalten können, hier ist die Haltesichtweite S_H zu gewährleisten. Fußgänger ohne Vorrang müssen ausreichende Sichtweite S_W auf sich annähernde Fahrzeuge haben. Beide Sichtweiten sind von der zulässigen Geschwindigkeit abhängig.

In **Tab. 17** sind die von Sichthindernissen freizuhaltenen Bereiche in Abhängigkeit von der zulässigen Geschwindigkeit mit und ohne vorgezogene Seitenräume dargestellt. Die Werte geben den Bereich an, der von der Mitte der Querungsanlage jeweils für den anliegenden F_{an} (Fahrzeug von links) und abliegenden F_{ab} (Fahrzeug von rechts) Strom von Sichthindernissen freigehalten werden muss (vgl. **Abb. 15**), mindestens jedoch die halbe Breite der Querungsanlage. Sie gelten für gerade Strecken und eine Fahrbahnbreite zwischen den Borden bis 7 m (bzw. 11 m bei beidseitigem Parken). Größere Fahrbahnbreiten führen eher zu geringeren Werten für $F_{an/ab}$.

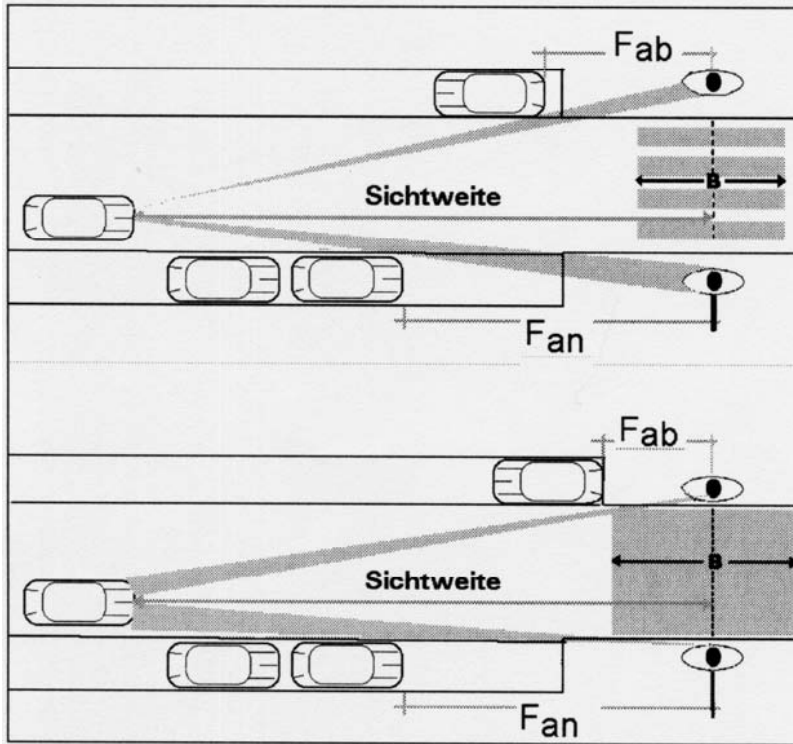


Abb. 15: Definition von Sichtweite und freizuhaltenen Bereichen an Querungsanlagen gemäß EFA /38/

Kfz-Geschwindigkeit	V_{zul} (km/h)	30	40	50
Sichtweite S_W	S_W (m)	30	35	50
Haltesichtweite S_H	S_H (m)	15	25	35
Freizuhalten ohne vorgezogene Seitenräume	F_{an} (m)	10	15	20
	F_{ab} (m)	5	10	15
Freizuhalten mit vorgezogenen Seitenräumen ¹⁾	F_{an} (m)	5	8	12
	F_{ab} (m)	3	4	6
Mindestwert: $F_{an/ab} \geq B/2$				

¹⁾ Bei Vorsprüngen von mehr als 30 cm (max. 70 cm) vor die Begrenzungslinie der Sichthindernisse gilt der Mindestwert von $B/2$, an Fußgängerüberwegen der Mindestwert der StVO von 5 m vor dem Überweg.

Tab. 17: Sichtfelder an Querungsanlagen gemäß EFA /38/

Im Merkblatt bzw. Leitfaden für die Anlage von Schutzwegen /39,40/ ist die Abgrenzung

der Sichtfelder (siehe **Abb. 16**) gegenüber der Darstellung in den RVS 3.12 /24/ (siehe **Abb. 14**) geringfügig abgeändert, die in **Tab. 18** angeführten erforderlichen Sichtweiten stimmen aber mit den Werten der RVS 3.12 /24/ (**Tab. 17**) überein.

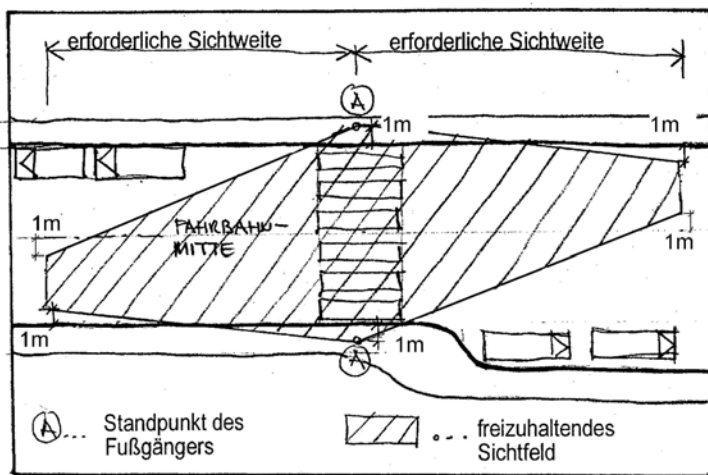


Abb. 16: Sichtfelder an Schutzwegen gemäß Merkblatt in Tirol /39/

Betriebsgeschwindigkeit (V_{85}) oder zul. Höchstgeschwindigkeit erhöht um 10 km/h	30	40	50
erforderliche Sichtweite (m)	20	30	45

Tab. 18: Erforderliche Sichtweiten an Schutzwegen gemäß Merkblatt in Tirol /39/

3.6 Bushaltestellen

Auch im Bereich von Bushaltestellen sind ausreichende Sichtverhältnisse Voraussetzung für einen sicheren Verkehrsablauf.

Gemäß Merkblatt bzw. Leitfaden für die Anlage von Bushaltestellen /41,42/ sind grundsätzlich die geschwindigkeitsabhängigen Sichtweiten der Schenkellänge a in Anlehnung an

die RVS 3.42 /36/ einzuhalten (siehe **Abb. 7** auf Seite 33). Für eine Projektierungsgeschwindigkeit $V_p = 50$ km/h (zulässige Höchstgeschwindigkeit) beträgt die Schenkellänge $a = 70$ m, für Straßen geringer Verkehrsbedeutung kann die Schenkellänge auf 55 m reduziert werden.

Weitere Angaben für die Schenkellänge der Sichtfelder aus anderen Richtlinien, die auch Geschwindigkeiten unter 50 km/h berücksichtigen, sind in Kap. 3.4 zu finden.

Insbesondere bei Busbuchten in Krümmungen muss der Busfahrer beim Wiederauffahren eine ausreichende Sichtweite (gemäß /41,42/ mindestens 50 m bei $V = 50$ km/h) auf den nachfolgenden Verkehr haben.

3.7 Straßenraumgestaltung - geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen

Neben der Wahl der Fahrbahn- bzw. Fahrstreifenbreite, der Art der Verkehrsabwicklung (z.B. Misch- oder Trennprinzip) etc. wird die Kfz-Geschwindigkeit auch von der Straßenraumgestaltung als Zusammenwirken aus Bebauung, Freiräumen und Verkehrsanlagen beeinflusst. Dazu zählen beispielsweise die gestalterische Einbindung der öffentlichen Stellplätze, der Beleuchtung, der Pflanzflächen und der Bäume sowie der Materialwahl. Fahrgassen, die höchstens über eine Länge von etwa 50 m gleichförmig bzw. geradlinig verlaufen – möglichst als städtebaulich begründbare Raumfolgen mit ähnlicher Ausdehnung, können ebenfalls geschwindigkeitsdämpfend wirken. Weitere Entwurfselemente sind Einengungen (z.B. Fahrbahnteiler), Teilaufpflasterungen (insbesondere fahrdynamisch wirksame) oder die nur in Sonderfällen anzuwendenden Schwellen. Auch die im Zuge von Netzmodifikationen ggf. erforderlichen Diagonal- und Stichstraßensperren zählen zu den flächenhaften Maßnahmen der Verkehrsberuhigung. /19/

Ein wesentliches verkehrsrechtliches Element der Verkehrsberuhigung ist die Rechts-vor-Links-Regelung an Knoten.

4. Beurteilungsverfahren

Gemäß § 20 Abs. 1 StVO hat der Lenker eines Fahrzeuges die Fahrgeschwindigkeit den gegebenen oder durch Straßenverkehrszeichen angekündigten Umständen, insbesondere den Straßen-, Verkehrs- und Sichtverhältnissen, sowie den Eigenschaften von Fahrzeug und Ladung anzupassen.

Geschwindigkeitsbeschränkungen sind nur dann anzuwenden, wenn die Anlageverhältnisse, die Sichtweiten, Geschwindigkeitsprofile, Verkehrsbeobachtungen, Unfalluntersuchungen oder dergleichen ergeben haben, dass Verkehrsteilnehmer nicht oder nur eingeschränkt erkennen können, welche die angepasste Geschwindigkeit gem. § 20 Abs. 1 StVO für den Straßenabschnitt ist. /43/

Schmale Straßen, geringe Kurvenradien u.ä. wirken bremsend auf den Kraftfahrer und sind in der Regel – sofern Engstellen oder scharfe Kurven rechtzeitig erkennbar sind – kein alleiniges Kriterium für die Erlassung von Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Andererseits sind beispielsweise fehlende Sichtweiten (z.B. zwischen Fußgängern und Kfz-Verkehr) für den Fahrzeuglenker oft in der Praxis nicht erkennbar, sodass diese Fälle Geschwindigkeitsbeschränkungen erforderlich machen.

Im Folgenden wird die systematische Vorgangsweise bei der Entscheidungsfindung für oder gegen Geschwindigkeitsbeschränkungen beschrieben, wobei auftragsgemäß in linienhafte Maßnahmen (auf Hauptstraßen bzw. Ortsdurchfahrten) und flächenhafte Maßnahmen (für ein gesamtes Ortsgebiet) unterschieden wird. Das Verfahren ist dabei in erster Linie für die in Tirol vorhandenen Gemeindegrößen (von Kleingemeinden bis zu Städten wie beispielsweise Kufstein) konzipiert, es ist aber auch geeignet, als Grundlage für die Beurteilung von Tempo 30 - Zonen in Innsbruck zu dienen.

Das **Verfahren** sieht zunächst eine Zusammenstellung der erforderlichen **Verkehrsdaten** des motorisierten und nichtmotorisierten Verkehrs vor. Nach einer allgemeinen Beschreibung der **Verkehrsorganisation** und der **Randnutzung** werden die wesentlichen **Querschnittsdaten** und somit die den verschiedenen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung stehenden Breiten angegeben. Auf Grundlage dieser Informationen erfolgt die **Beurteilung** der Erfordernis bzw. Sinnhaftigkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h auf Grundlage der zuvor angeführten verkehrlichen Situation und mit Hilfe von mehr oder

weniger exakt festgelegten **Beurteilungskriterien** für die betrachtete Ortsdurchfahrt oder ein gesamtes Ortsgebiet.

Im Verlauf von **Hauptstraßen (Ortsdurchfahrten)** können sich die Nutzungsansprüche der verschiedenen Verkehrsteilnehmer sowie der Anwohner deutlich ändern. Während bei dörflichen Ortsdurchfahrten oft auf der gesamten Strecke kein Nutzungsanspruch dominant ist, verstärkt sich bei städtischen Ortsdurchfahrten die Abschnittsbildung hinsichtlich unterschiedlicher Nutzungsschwerpunkte.

Eine mehrfach wechselnde Änderung der zulässigen Geschwindigkeit (50 km/h und darunter) ist in der Praxis zu vermeiden. Auf Hauptstraßen sollte daher jener Abschnitt herausgegriffen werden, für den eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 oder 40 km/h vorgesehen ist bzw. für den die vorhandene Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 oder 40 km/h zu prüfen ist und für diesen das folgende Beurteilungsverfahren angewendet werden.

Aus den Ergebnissen von Geschwindigkeitsmessungen vor und nach Einführung von Tempo 30 in Ortsdurchfahrten wird in /44/ die Forderung abgeleitet, Tempo 30 - Strecken in ausreichender Länge (größer 300 m) auszuweisen, da das angestrebte Geschwindigkeitsniveau nicht sofort hinter dem ersten Tempo 30 - Schild erreicht wird. Es wird daher für das vorliegende Verfahren ein Mindestmaß von etwa 300 m für die Länge einer Geschwindigkeitsbeschränkung empfohlen.

Zur Feststellung der Sinnhaftigkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h für das **gesamte Ortsgebiet** ist es nicht zielführend, jeden Straßenzug einzeln zu beurteilen. Es wird daher vorgeschlagen, eine für das gesamte Ortsgebiet charakteristische Auswahl an Straßen – nach Möglichkeit differenziert in Haupt-, Sammel- und Anliegerstraßen – zu treffen und für diese eine entsprechende Beurteilung vorzunehmen.

Die **Anzahl der auszuwählenden Straßen** hängt von der Größe der Gemeinde ab. Es werden folgende Richtwerte vorgeschlagen:

Hauptstraßen: 1 bis 3 Straßen

Sammelstraßen: 3 bis 5 Straßen

Anliegerstraßen: 3 bis 5 Straßen

Falls eine Differenzierung in Sammel- und Anliegerstraßen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht sinnvoll möglich ist, können diese Straßentypen auch gemeinsam behandelt werden.

Die Beurteilung des Haupt- und Sammelstraßennetzes wird als maßgebend für eine flächendeckende Geschwindigkeitsbeschränkung angesehen, da die zulässige Höchstgeschwindigkeit in Anliegerstraßen gemäß RVS 3.931 /22/ mit 30 km/h festgelegt ist.

Für die zu beurteilende Hauptverkehrsstraße (Ortsdurchfahrt) oder die charakteristischen Straßen eines gesamten Ortsgebiets sind jeweils die folgenden, im einzelnen beschriebenen Erhebungs- und Beurteilungsdaten zu erfassen und in ein als **Orientierungshilfe** gearbeitetes **Erhebungs- und Beurteilungsdatenblatt** einzutragen, aus dem eine entsprechende **gutachterliche Empfehlung** für das zukünftige Geschwindigkeitsregime abgeleitet werden kann.

Grundsätzlich ist nicht in jedem Fall mit einer konkreten Geschwindigkeitsempfehlung zu rechnen. So kann die Beurteilung auch in einer Empfehlung zu punktuell, linien- oder flächenhaft umzusetzenden baulichen, betrieblichen und/oder verkehrsrechtlichen Maßnahmen münden, z.B. durch Gehsteigvorziehungen bei zu geringen Sichtweiten, zusätzliche Querungshilfen u.Ä. In Anliegerstraßen ist aufgrund der Dominanz von Erschließungs- und Aufenthaltsfunktion grundsätzlich eine geringe Kfz-Geschwindigkeit anzustreben, was auch durch Einrichtung einer örtlich begrenzten Tempo 30 - Zone erreicht werden kann.

4.1 Grundlagedaten

Die Angaben/Daten beziehen sich in der Regel auf zweistreifige Straßen (mit allfälligen Abbiegestreifen), nur im Einzelfall werden Kriterien für Einbahnstraßen angeführt. Straßen mit mehr als zwei durchgehenden Fahrstreifen (ggf. mit Richtungstrennung) sind nicht Gegenstand des vorgeschlagenen Verfahrens und müssen gesondert behandelt werden.

4.1.1 Verkehrsdaten

Die Verkehrsdaten umfassen beim **Kfz-Verkehr** den durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV in Kfz pro Tag (24 Stunden), den maßgeblichen Spitzenstundenverkehr eines

durchschnittlichen Werktages MSV in Kfz/h sowie gesondert den MSV-ÖV in Linienbusse in der Spitzenstunde und den Lkw-Anteil (Lkw-ähnliche Fahrzeuge) in Prozent. Das Geschwindigkeitsverhalten wird durch jene Geschwindigkeit charakterisiert, die von 85 % der Fahrzeuglenker nicht überschritten wird (V_{85} in km/h).

Der **nichtmotorisierte Verkehr** wird durch die Anzahl der Radfahrer in der Spitzenstunde und die Anzahl der Fußgänger in der Spitzenstunde (jeweils im Längsverkehr) beschrieben. Für Querungsstellen ist die Anzahl der Fußgänger und der Radfahrer in der Spitzenstunde anzugeben.

4.1.2 Verkehrsorganisation und Randnutzung

Die Organisation des **fließenden Kfz-Verkehrs** wird durch Angabe von Zweirichtungsverkehr (zweistreifig) oder Einrichtungsverkehr (Einbahn mit ein oder zwei Fahrstreifen) und der Abwicklung des Abbiegeverkehrs (Linksabbiegestreifen) beschrieben.

Beim **Öffentlichen Verkehr** (Orts-/Stadtbusse, Regionalbusse) ist der Haltestellentyp (Busbucht oder Fahrbahnhaltestelle) von Relevanz.

Beim **ruhenden Kfz-Verkehr** beeinflusst die Zu- und Abfahrt zu und von Stellplätzen im Straßenraum die Abwicklung des fließenden Verkehrs, sodass die Aufstellungsart der Fahrzeuge (vorwiegend Längs-, Schräg- oder Senkrechtaufstellung) anzugeben ist.

Für den **nichtmotorisierten Verkehr** sind Angaben zur Abwicklung des Rad- und Fußgängerverkehrs im Mischprinzip (Radverkehr gemeinsam mit Kfz-Verkehr oder Mehrzweckstreifen, Rad- und Fußgängerverkehr gemeinsam mit Kfz-Verkehr, gemeinsam genutzter Geh- und Radweg) oder im Trennprinzip (Radfahrstreifen oder Radweg, Gehstreifen, Gehsteig oder Gehweg) erforderlich.

Weitere wichtige Informationen sind bereits verwirklichte verkehrsrechtliche und/oder bauliche Maßnahmen zur **Verkehrsberuhigung** (Rechts-vor-Links-Regelung, Einengung, Mittelinsel, Fahrbahnanhebung etc.) sowie die Art und Intensität der **Randnutzung** (Orts- bzw. Stadtzentrum mit Mischnutzung, dichte mehrgeschoßige oder lockere ein- bis zweigeschoßige Wohnbebauung etc.).

4.1.3 Straßenquerschnittsdaten

Die Straßenquerschnittsdaten bestehen aus den Breiten der Fahrfläche für den Kfz-Verkehr und des Parkstreifens, der Breite des Mehrzweckstreifens, des Radfahrstreifens oder des Radwegs sowie der Breite des Gehstreifens, Gehsteigs oder Gehwegs bzw. des gemeinsam genutzten Geh- und Radwegs.

4.2 Beurteilungskriterien

Aus den in Kap. 3 beschriebenen Zusammenhängen zwischen den verkehrlichen bzw. baulichen Randbedingungen und der Kfz-Geschwindigkeit werden Beurteilungskriterien erarbeitet, die es großteils ermöglichen, konkrete Aussagen zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit abzuleiten. Einige Kriterien dienen nur dazu, Entscheidungen für oder gegen bestimmte Geschwindigkeitsbeschränkungen zu unterstützen.

Die Zuordnung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Verfahren basiert auf

- konkreten Festlegungen (z.B. in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Gehweg, Gehsteig oder Gehstreifen),
- quantitativen Festlegungen (z.B. in Abhängigkeit von der Gehsteigbreite) und
- gutachterlichen Festlegungen (z.B. in Abhängigkeit von „bedeutendem“ oder „unbedeutendem“ Fußgänger-Längsverkehr)

Grundsätzlich kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Straßen „richtlinienkonform“ ausgebildet sind, zumal einzelne Richtlinien erst kürzlich erschienen sind (z.B. RVS 3.12 Fußgängerverkehr /24/ im August 2004). Trotzdem werden die Beurteilungskriterien von den Angaben österreichischer und – falls erforderlich – deutscher Richtlinien und Empfehlungen abgeleitet, da diese dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entsprechen.

Im Verlauf einer Straße können stark unterschiedliche Verhältnisse auftreten (z.B. Breite der Fahrfläche, des Gehsteigs mit/ohne angrenzenden Parkstreifen). In diesem Fall bezieht

sich die Beurteilung auf jenen kritischen Abschnitt (z.B. schmaler Gehsteig ohne Parkstreifen), der aus fachlicher Sicht entscheidungsrelevant ist.

Aus der Behandlung der angeführten Kriterien und den daraus resultierenden Ergebnissen ist eine gutachterliche Entscheidung für ein bestimmtes Geschwindigkeitsregime in der betrachteten Hauptstraße (Ortsdurchfahrt) oder – aus der Gesamtschau der ausgewählten charakteristischen Straßen – im gesamten Ortsgebiet zu treffen.

Das vorliegende Verfahren legt somit für die einzelnen Kriterien eine Vorgangsweise für die Beurteilung mit konkreten (Zahlen-)Angaben oder gutachterlichen Einschätzungen fest. Aufgrund der Komplexität und der vielfältigen Interdependenzen ist aber kein formalisiertes Verfahren für die Zusammenführung der Einzelergebnisse vorgesehen.

4.2.1 Straßentyp

In Anlehnung an die Ausführungen der RVS 3.931 /22/ werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten bei Anliegerstraßen mit 30 km/h und bei Haupt- und Sammelstraßen mit 30 bis 50 km/h festgelegt, wobei sich Tempo 30 auf Hauptstraßen auf Ausnahmefälle bei starkem Fußgängerquerungsbedarf (siehe Kap. 4.2.2) beschränkt. Dieses Kriterium ist somit nur bedingt entscheidungsrelevant und eher informativ zu sehen.

4.2.2 Fußgängerverkehr

■ Fußgänger-Längsverkehr

Der Fußgänger-Längsverkehr ist nur dann entscheidungsrelevant, wenn die Fußgängerverkehrsanlage an die Fahrfläche des Kfz-Verkehrs angrenzt (z.B. Gehsteig oder Gehstreifen gemäß RVS 3.931 /22/) und sich somit neben dem Fließverkehr befindet. Besteht zwischen den Fußgängern und dem fließenden Kfz-Verkehr eine räumliche Trennung, beispielsweise durch einen Parkstreifen oder einen Grünstreifen (= Gehweg), so entfällt dieses Beurteilungskriterium.

Ist der Fußgänger-Längsverkehr **unbedeutend** (z.B. in locker bebauten Gebieten), so kann die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei Vorhandensein eines Gehsteigs mit 50 km/h und

bei Vorhandensein eines Gehstreifens oder eines Gehsteigs mit Schrägbord (zum Überfahren z.B. bei Lkw-Lkw-Begegnung) mit 40 km/h (jeweils unabhängig von dessen Breite) festgelegt werden. Aus rechtlicher Sicht ist anzumerken, dass Gehstreifen im Sinne der StVO den Gehsteigen zuzuordnen sind. Bei Abwicklung des Fußgängerverkehrs im Mischprinzip mit dem Kfz-Verkehr ist im Beurteilungsverfahren gemäß RVS 3.12 /24/ eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h vorgesehen.

Bei **bedeutendem** Fußgänger-Längsverkehr (Hauptachse, Bereiche intensiver Randnutzung, z.B. im Orts- bzw. Stadtzentrum) wird die **Breite des Gehsteigs** zur Beurteilung herangezogen. In Anlehnung an die in den RVS 3.12 /24/ angeführten (geschwindigkeitsabhängigen) Mindestbreiten ist für Gehsteigbreiten unter 1,50 m eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, für Gehsteigbreiten unter 1,70 m 40 km/h und bei zumindest 1,70 m breiten Gehsteigen 50 km/h vorgesehen.

■ Fußgänger-Querungsbedarf

Die Beurteilung des Fußgänger-Querverkehrs hängt von dessen Intensität und der Kfz-Verkehrsstärke ab. Bei **geringem** Querungsbedarf (z.B. bei wenig intensiver Randnutzung) kann von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen werden.

Ist der Fußgänger-Querungsbedarf **groß** (z.B. im Orts- bzw. Stadtzentrum) und sind keine Querungshilfen vorhanden, so ist in grober Anlehnung an die EFA /36/ eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h nur bei Verkehrsstärken bis maximal 500 Kfz in der Spitzenstunde, von 40 km/h bei Verkehrsstärken über 500 Kfz in der Spitzenstunde und von 30 km/h bei Verkehrsstärken über 800 Kfz in der Spitzenstunde vorgesehen.

Vorhandene **Querungshilfen** wirken sich unterschiedlich auf die Beurteilung aus. Bei signalgeregelten Schutzwegen kann in der Regel von 50 km/h zulässiger Höchstgeschwindigkeit ausgegangen werden. Maßnahmen wie Fahrbahnanhebungen (Aufpflasterungen) u.ä. als bauliche Elemente der Verkehrsberuhigung erfordern in der Regel Tempo 30 und werden gesondert berücksichtigt.

Für weitere Querungshilfen wie Gehsteigvorziehungen, Mittelinseln oder Schutzwege ist als Kriterium die **Sichtweite** heranzuziehen. Eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ist gemäß RVS 3.12 /24/ nur bei einer Schenkellänge des Sichtfeldes von

mindestens 45 m, von 40 km/h bei mindestens 30 m Schenkellänge und von 30 km/h bei mindestens 20 m Schenkellänge möglich.

Zusätzlich kann ein **besonderes Schutzbedürfnis** beim Fußgängerlängs- und Fußgängerquerverkehr (z.B. im Bereich von Kindergarten, Schule, Seniorenheim, Kurheim, Krankenanstalt u.ä.) durch eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt werden.

4.2.3 Radverkehr

Auch die Beurteilung des Radverkehrs hängt von dessen Intensität und der Kfz-Verkehrsstärke ab.

Bei **unbedeutendem** Radverkehr ohne Radverkehrsanlagen sowie bei **bedeutendem** Radverkehr mit vorhandenem **Radweg** oder **Radfahrstreifen** kann von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit 50 km/h ausgegangen werden.

Wird der Radverkehr auf zweistreifigen Straßen im **Mischprinzip** mit dem Kfz-Verkehr abgewickelt, dann ist die Höhe des durchschnittlichen täglichen Verkehrs maßgebend. In Anlehnung an die Angaben der RVS 3.13 /26/ und der ERA /27/ liegt bei einem DTV bis maximal 9.000 Kfz/24h die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei 50 km/h, bei einem DTV bis maximal 12.000 Kfz/24h bei 40 km/h und bei einem DTV von über 12.000 Kfz/24h bei 30 km/h.

Für Straßen mit **Mehrzweckstreifen** wird die Größe des Lkw-Verkehrs als maßgebend angesehen. Aus den zuvor angeführten Kriterien des Mischprinzips und dem Umstand, dass gemäß ERA /27/ zur Anwendung von Mehrzweckstreifen ein Schwerverkehrsanteil (Lkw-ähnliche Fahrzeuge) unter 5 % erforderlich ist, werden Richtwerte vorgeschlagen, die bei einer Lkw-Verkehrsstärke bis 25 Lkw/h 50 km/h, bis 50 Lkw/h 40 km/h und über 50 Lkw/h 30 km/h als zulässige Höchstgeschwindigkeit vorsehen.

In **Einbahnstraßen** kann bei unbedeutendem Radverkehr von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit 50 km/h ausgegangen werden.

In Einbahnstraßen mit **bedeutendem Radverkehr** ist die Fahrbahnbreite maßgebend. In Anlehnung an die Angaben der RVS 3.931 /22/ und der EAE /19/ wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei einer Fahrbahnbreite bis maximal 4,00 m mit 30 km/h, bei einer Fahrbahnbreite unter 4,50 m mit 40 km/h und bei mindestens 4,50 m Fahrbahnbreite mit 50 km/h festgelegt.

Diese Werte können auch bei Führung des Radverkehrs **gegen die Einbahn** (ohne markierten Radfahrstreifen) verwendet werden, sofern nicht besondere Verhältnisse vorliegen.

Querungshilfen für den Radverkehr werden in der Regel mit dem Fußgängerverkehr gemeinsam ausgeführt, sodass der Querungsbedarf von Radfahrern nicht als eigenes Beurteilungskriterium herangezogen wird. Die Sichtweiten können gemeinsam mit dem Fußgängerverkehr beurteilt werden.

4.2.4 Kfz-Verkehr

■ Fließender Kfz-Verkehr

Bei ausreichend häufigen Begegnungen großer Fahrzeuge (Busse oder Lkw) beeinflusst die vorhandene Fahrflächenbreite die Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs.

Ortsdurchfahrten (Hauptstraßen) werden in der Regel für den maßgebenden Begegnungsfall „Bus-Bus, Lkw-Lkw“ dimensioniert. Für Sammelstraßen wird einheitlich vom Begegnungsfall „Lkw-Pkw“ und bei Anliegerstraßen vom Begegnungsfall „Pkw-Pkw“ (mit Ausweichen für den Begegnungsfall „Lkw-Pkw“) ausgegangen. Mit diesen Annahmen werden aus den Angaben der RVS 3.931 /22/ und der EAE /19/ folgende Kriterien abgeleitet, wobei die Breitenangaben nur bei einer gestreckten Linienführung gelten, d.h. allfällige Kurvenverbreiterungen sind nicht berücksichtigt:

● Begegnung Kfz-Verkehr (Lkw-Lkw) bei Hauptstraßen

Kfz-Fahrflächenbreite < 6,00 m $V_{zul} = 30 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 6,00 \text{ m}$ $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 6,50 \text{ m}$ $V_{zul} = 50 \text{ km/h}$

- **Begegnung Kfz-Verkehr (Lkw-Pkw) bei Sammelstraßen**

Kfz-Fahrflächenbreite < 5,00 m $V_{zul} = 30 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 5,00 \text{ m}$ $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 5,50 \text{ m}$ $V_{zul} = 50 \text{ km/h}$

- **Begegnung Kfz-Verkehr (Pkw-Pkw) bei Anliegerstraßen**

Kfz-Fahrflächenbreite < 4,25 m $V_{zul} = 30 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 4,25 \text{ m}$ $V_{zul} = 40 \text{ km/h}$

Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 4,75 \text{ m}$ $V_{zul} = 50 \text{ km/h}$

Die Angaben zu Anliegerstraßen (30 km/h zulässige Höchstgeschwindigkeit gemäß RVS 3.931 /22/) sind der Vollständigkeit halber angeführt. Üblicherweise ist nur das Kriterium Fußgänger-Längsverkehr anzuwenden.

- **Haltesichtweite**

Gemäß EAE /19/ entspricht eine (Halte-)Sichtweite von 15 m einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, von 25 m einer Geschwindigkeit von 40 km/h und von 40 m einer Geschwindigkeit von 50 km/h.

- **Anfahrsichtweite (z.B. Knoten, Ausfahrten)**

Gemäß RVS 3.42 /36/ und EAE /19/ entspricht eine Anfahrsichtweite (z.B. an Knoten und Ausfahrten) von 30 m Schenkellänge des Sichtfeldes einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, von 50 m Schenkellänge einer Geschwindigkeit von 40 km/h und von 70 m Schenkellänge einer Geschwindigkeit von 50 km/h auf der übergeordneten Straße.

- **Öffentlicher Verkehr**

Das Vorhandensein und die Häufigkeit von Linienbusverkehr ist nur von informativer Bedeutung. Als Entscheidungskriterium für die Wahl der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist die **Sichtweite an Haltestellen** in Abhängigkeit vom Haltestellentyp von Relevanz.

Während an Fahrbahnhaltestellen die Haltesichtweite heranzuziehen ist, wird bei Busbuchten die Anfahrsichtweite gemäß RVS 3.42 /36/ als maßgebend angesehen, die jeweils zuvor beschrieben sind.

■ **Ruhender Verkehr**

Aus den Einflüssen der **Aufstellungsarten** auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf und den mit Ein- und Ausparkmanöver verbundenen Störungen des fließenden Verkehrs (siehe Kap. 3.1.3) werden zulässige Höchstgeschwindigkeiten als Richtwerte abgeleitet. Diese werden für Längsparken mit 50 km/h, für Schrägparken mit 40 km/h und für Senkrechtparken mit 30 km/h angesetzt.

Findet häufig Ladetätigkeit auf der Fahrfläche und nicht auf ausgewiesenen Ladezonen oder Parkstreifen statt, so sollte die zulässige Höchstgeschwindigkeit mit 30 bis 40 km/h festgelegt werden.

■ **Randnutzung, Aufenthaltsfunktion**

Intensive Randnutzung drückt sich durch bedeutenden Fußgängerlängs- und Fußgängerquerverkehr mit Aufenthaltsfunktion sowie bedeutenden Radverkehr aus und wird durch die entsprechenden Kriterien berücksichtigt. Darüber hinaus kann aber eine intensive bzw. sehr intensive Randnutzung (z.B. im Orts- bzw. Stadtzentrum) die Argumentation für geringere Geschwindigkeiten (40 bzw. 30 km/h) verstärken.

■ **Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung**

Befinden sich in einem Straßenzug keine verkehrsberuhigenden Elemente, so lässt sich aus diesem Kriterium keine geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit ableiten. Bei bereits vorhandenen punktuellen Maßnahmen (z.B. Einengungen, Fahrbahnanhebungen, Mittelinseln), die sich in größeren Abständen (im Mittel mindestens ca. 100 m) wiederholen, ist

eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h und bei vorhandenen linienhaften bzw. flächenhaften Maßnahmen (insbesondere Rechts-vor-Links-Regelung, bauliche Maßnahmen in durchschnittlichem Abstand von maximal ca. 50 bis 70 m) eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h vorgesehen.

4.3 Erhebungs- und Beurteilungsdatenblatt, Empfehlung

Für die Bearbeitung ist in **Tab. 19** als Übersicht ein Erhebungs- und Beurteilungsdatenblatt dargestellt, in das die zuvor beschriebenen Grundlagedaten eingetragen und die Beurteilungskriterien systematisch angewendet werden können. Die den Beurteilungskriterien zugeordneten Geschwindigkeiten sind **Orientierungswerte**, die aus einschlägigen Richtlinien und Vorschriften abgeleitet sind.

Die Angabe der Verkehrsdaten sollte in der Regel auf Grundlage vorhandener oder neu durchgeführter Verkehrszählungen bzw. Geschwindigkeitsmessungen erfolgen. Verkehrsstärken können auch qualitativ bzw. als Schätzung angegeben werden, wenn verkehrsstärkenabhängige Beurteilungskriterien nicht entscheidungsrelevant sind.

Gemeinde	
Straßenname	
Abschnitt von – bis	
Verkehrsdaten	
Fließender Kfz-Verkehr	DTV = Kfz/24h MSV = Kfz/Spitzenstunde Lkw-Anteil = %

	$V_{zul} =$ km/h $V_{85} =$ km/h
Öffentlicher Verkehr	$MSV_{OV} =$ Linienbusse/Spitzenstunde
Radverkehr	$MSV_{Rad-l} =$ Radfahrer/Spitzenstunde im Längsverkehr $MSV_{Rad-q} =$ Radfahrer/Spitzenstunde im Querverkehr
Fußgängerverkehr	$MSV_{Fußg-l} =$ Fußgänger/Spitzenstunde im Längsverkehr $MSV_{Fußg-q} =$ Fußgänger/Spitzenstunde im Querverkehr

Verkehrsorganisation und Randnutzung	
Fließender Kfz-Verkehr	<input type="checkbox"/> Zweirichtungsverkehr <input type="checkbox"/> Linksabbiegestreifen <input type="checkbox"/> Einrichtungsverkehr (Einbahn) mit Fahrstreifen
Öffentlicher Verkehr Haltestellen	<input type="checkbox"/> Busbucht <input type="checkbox"/> Fahrbahnhaltestelle
Ruhender Kfz-Verkehr	<input type="checkbox"/> vorwiegend Längsaufstellung <input type="checkbox"/> vorwiegend Schrägaufstellung <input type="checkbox"/> vorwiegend Senkrechtaufstellung
Radverkehr	<input type="checkbox"/> Mischprinzip mit Kfz-Verkehr <input type="checkbox"/> gemeinsam genutzter Geh- und Radweg <input type="checkbox"/> Mehrzweckstreifen <input type="checkbox"/> Radfahrstreifen <input type="checkbox"/> Radweg
Fußgängerverkehr	<input type="checkbox"/> gemeinsam genutzter Geh- und Radweg <input type="checkbox"/> Gehstreifen <input type="checkbox"/> Gehsteig <input type="checkbox"/> Gehweg
Querungshilfen	<input type="checkbox"/> Mittelinsel <input type="checkbox"/> Schutzweg <input type="checkbox"/> Lichtsignalanlage <input type="checkbox"/> Fahrbahnanhebung <input type="checkbox"/> Sonstige

Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung	<input type="checkbox"/> Rechts-vor-Links-Regelung <input type="checkbox"/> Einengung <input type="checkbox"/> Mittelinsel <input type="checkbox"/> Fahrbahnanhebung (Aufpflasterung) <input type="checkbox"/> Sonstige
Randnutzung (Bebauung)	<input type="checkbox"/> Orts-/Stadtzentrum mit Mischnutzung <input type="checkbox"/> dichte mehrgeschoßige Wohnbebauung <input type="checkbox"/> lockere ein- bis zweigeschoßige Wohnbebauung

	<input type="checkbox"/> Sonstige
--	-----------------------------------

Straßenquerschnittsdaten	
Fließender Kfz-Verkehr	Fahrflächenbreite m
Ruhender Kfz-Verkehr	Parkstreifenbreite m
Radverkehr	Mehrzweckstreifenbreite m
	Radfahrstreifenbreite m
	Radwegbreite m
Fußgängerverkehr	Gehstreifenbreite m
	Gehsteigbreite m
	Gehwegbreite m
Fußgänger- und Radverkehr gemeinsam	Geh- und Radwegbreite m

Beurteilungskriterien	
Straßentyp	<input type="checkbox"/> Hauptstraße <input type="checkbox"/> 30 – 50 km/h
	<input type="checkbox"/> Sammelstraße <input type="checkbox"/> 30 – 50 km/h
	<input type="checkbox"/> Anliegerstraße <input type="checkbox"/> 30 km/h
Fußgänger - Längsverkehr	<input type="checkbox"/> Gehweg <input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> Parkstreifen angrenzend <input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> kein Parkstreifen angrenzend
	<input type="checkbox"/> Fußgänger-Längsverkehr unbedeutend
	<input type="checkbox"/> Gehsteig mit Hochbord <input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> Gehsteig mit Schrägbord <input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> Gehstreifen <input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> Mischprinzip mit Kfz <input type="checkbox"/> 30 km/h
	<input type="checkbox"/> Fußgänger-Längsverkehr bedeutend (Hauptachse)
	<input type="checkbox"/> Gehsteigbreite $\geq 1,70$ m <input type="checkbox"/> 50 km/h
<input type="checkbox"/> Gehsteigbreite $< 1,70$ m <input type="checkbox"/> 40 km/h	
<input type="checkbox"/> Gehsteigbreite $< 1,50$ m <input type="checkbox"/> 30 km/h	

Fußgänger - Querungsbedarf	<input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> groß
	<input type="checkbox"/> keine Querungshilfen
	<input type="checkbox"/> MSV ≤ 500 Kfz/h <input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> MSV > 500 Kfz/h <input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> MSV > 800 Kfz/h <input type="checkbox"/> 30 km/h
	<input type="checkbox"/> signalregelter Schutzweg <input type="checkbox"/> 50 km/h
<input type="checkbox"/> Querungshilfen \rightarrow siehe Sichtweiten	

	<input type="checkbox"/> besonderes Schutzbedürfnis <input type="checkbox"/> 30 km/h
Fußgänger und Radfahrer Sichtweiten bei Querungshilfen	<input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 45 m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 30 m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 20 m <input type="checkbox"/> 30 km/h
Radverkehr	<input type="checkbox"/> Radverkehr unbedeutend <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Radverkehr bedeutend (Hauptachse) <input type="checkbox"/> Radweg, Radfahrstreifen <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Mehrzweckstreifen <input type="checkbox"/> ≤ 25 Lkw/h <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> ≤ 50 Lkw/h <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> > 50 Lkw/h <input type="checkbox"/> 30 km/h <input type="checkbox"/> Mischverkehr Rad-Kfz zweistreifig <input type="checkbox"/> DTV ≤ 9.000 Kfz/24h <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> DTV ≤ 12.000 Kfz/24h <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> DTV > 12.000 Kfz/24h <input type="checkbox"/> 30 km/h <input type="checkbox"/> Mischverkehr Rad-Kfz Einbahn <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\geq 4,70$ m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\leq 4,25$ m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\leq 4,00$ m <input type="checkbox"/> 30 km/h
Fließender Kfz-Verkehr Begegnungsfälle	<input type="checkbox"/> Hauptstraße <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\geq 6,50$ m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\geq 6,00$ m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $< 6,00$ m <input type="checkbox"/> 30 km/h <input type="checkbox"/> Sammelstraße <input type="checkbox"/> Kfz-Fahrflächenbreite $\geq 5,50$ m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $\geq 5,00$ m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Fahrflächenbreite $< 5,00$ m <input type="checkbox"/> 30 km/h <input type="checkbox"/> Anliegerstraße → siehe Fußgänger – Längsverkehr
Fließender Kfz-Verkehr Haltesichtweite	<input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 40 m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 25 m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 15 m <input type="checkbox"/> 30 km/h
Kfz-Verkehr Anfahrtsichtweite (Knoten)	<input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 70 m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 50 m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 30 m <input type="checkbox"/> 30 km/h
Öffentlicher Verkehr Sichtweite an Haltestellen	<input type="checkbox"/> Fahrbahnhof Haltestelle <input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 40 m <input type="checkbox"/> 50 km/h <input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 25 m <input type="checkbox"/> 40 km/h <input type="checkbox"/> Haltesichtweite ≥ 15 m <input type="checkbox"/> 30 km/h <input type="checkbox"/> Busbucht <input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 70 m <input type="checkbox"/> 50 km/h

	<input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 50 m	<input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> Schenkellänge ≥ 30 m	<input type="checkbox"/> 30 km/h
Ruhender Verkehr	<input type="checkbox"/> vorwiegend Längsparken	<input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> vorwiegend Schrägparken	<input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> vorwiegend Senkrechtparken	<input type="checkbox"/> 30 km/h
	<input type="checkbox"/> häufig Ladetätigkeit auf Fahrfläche	<input type="checkbox"/> 30 – 40 km/h
Randnutzung (Bebauung) Aufenthaltsfunktion	<input type="checkbox"/> gering	<input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> intensiv	<input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> sehr intensiv (Stadt-/Ortszentrum)	<input type="checkbox"/> 30 km/h
Maßnahmen zur Verkehrs- beruhigung	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> 50 km/h
	<input type="checkbox"/> punktuell	<input type="checkbox"/> 40 km/h
	<input type="checkbox"/> linien-/flächenhaft	<input type="checkbox"/> 30 km/h

Tab. 19: Erhebungs- und Beurteilungsdatenblatt

In einem **nicht formalisierten gutachterlichen Abwägungsprozess** ist ein Ergebnis hinsichtlich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in der betrachteten Hauptstraße (Ortsdurchfahrt) bzw. – aus der Zusammenführung der Einzelergebnisse für die ausgewählten charakteristischen Straßen – im gesamten Ortsgebiet abzuleiten.

Bei Anlieger- und ggf. auch Sammelstraßen ist in dörflichen Gemeinden eine verbale Beurteilung ohne Ausfüllen des Erhebungs- und Beurteilungsdatenblattes ausreichend, da für diese Straßentypen ein Großteil der angeführten Kriterien nicht relevant ist.

Grundsätzlich ist zu empfehlen, die Auswahl und Anwendung der Beurteilungskriterien an die **Aufgabenstellung** anzupassen und die Beurteilung selbst mit einer gewissen **Flexibilität** durchzuführen.

Die Empfehlungen und Begründungen können auch formlos (ohne Verwendung eines Formblattes) erfolgen.

Grundsätzlich ist nicht in jedem Fall mit einer konkreten Geschwindigkeitsempfehlung zu rechnen. So kann die Beurteilung auch in einer Empfehlung zu punktuell, linien- oder flächenhaft umzusetzenden baulichen, betrieblichen und/oder verkehrsrechtlichen Maßnahmen münden.

Wie in **Tab. 20** dargestellt kann das **Ergebnis** sein:

§ keine Empfehlung für Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h

Ergeben sich keine wesentlichen Argumente für eine Reduktion der im Ortsgebiet zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h, so ist deren **Beibehaltung** zu empfehlen. Dabei ist zu prüfen, ob **flankierende Maßnahmen** zur Verbesserung einzelner Problemstellen (z.B. Gehsteigvorziehungen bei zu geringen Sichtweiten, zusätzliche Querungshilfen u.Ä.) vorgeschlagen werden können, oder ob kein Verbesserungsbedarf vorhanden ist.

§ Geschwindigkeitsbeschränkung 40 km/h oder 30 km/h

Erbringt das Verfahren als Ergebnis eine Empfehlung für eine Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h, so ist zu prüfen, ob die Geschwindigkeitsreduktion durch **flankierende Maßnahmen** unterstützt werden kann bzw. soll. Anhand der wesentlichen Argumente für eine geringere Geschwindigkeit ist aber auch zu prüfen, ob durch **alternative Maßnahmen** die Situation so verbessert werden kann, dass auf eine generelle Geschwindigkeitsreduktion verzichtet werden kann. In Anliegerstraßen ist aufgrund der Dominanz von Erschließungs- und Aufenthaltsfunktion grundsätzlich eine geringe Kfz-Geschwindigkeit anzustreben, was beispielsweise auch durch Einrichtung einer örtlich begrenzten Tempo 30 - Zone erreicht werden kann.

Dieser Empfehlung ist eine entsprechende **Begründung** anzufügen, in der der zuvor erwähnte gutachterliche Abwägungsprozess dargelegt ist.

Empfehlung	
Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 50 km/h<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> ohne flankierende Maßnahmen<input type="checkbox"/> mit flankierenden Maßnahmen<input type="checkbox"/> 40 km/h<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> ohne flankierende Maßnahmen<input type="checkbox"/> mit flankierenden Maßnahmen<input type="checkbox"/> alternative Maßnahmen zu Tempo 40<input type="checkbox"/> 30 km/h<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> ohne flankierende Maßnahmen

	<input type="checkbox"/> mit flankierenden Maßnahmen <input type="checkbox"/> alternative Maßnahmen zu Tempo 30
Begründung	

Tab. 20: Empfehlung

6. Zusammenfassung

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, die wissenschaftlichen Entscheidungsgrundlagen für generelle Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Straßen im gesamten Ortsgebiet sowie auf Hauptstraßen (Ortsdurchfahrten) auszuarbeiten und dem Auftraggeber, den Gemeinden und den jeweiligen Gutachtern den erforderlichen Umfang für die Begründung einer Geschwindigkeitsbeschränkung aufzuzeigen.

Die einzelnen verkehrsplanerischen, straßenbaulichen, verkehrstechnischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Entscheidungskriterien werden betreffend ihren Voraussetzungen, Anforderungen und Wirkungen für verschiedene Geschwindigkeiten (50, 40 und 30 km/h) detailliert nach neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen dokumentiert und auf die verkehrlichen Verhältnisse Tiroler Gemeinden abgestimmt. Das Ergebnis sollte es ermöglichen, die fachlichen Voraussetzungen der Zweckmäßigkeit solcher Geschwindigkeitsbeschränkungen für unterschiedliche Straßentypen im Ortsgebiet zu belegen.

Aufgrund der Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen und praktischer Erfahrungen kann festgestellt werden, dass durch Erlassung von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 40 oder 30 km/h gegenüber 50 km/h im Ortsgebiet in der Regel folgende Auswirkungen erzielt werden können:

- Die **Geschwindigkeit** wird reduziert, meist allerdings in geringerem Ausmaß als durch die Beschilderung angezeigt.
- Die **Akzeptanz** durch die Fahrzeuglenker sinkt, d.h. der Anteil der Geschwindigkeitsüberschreitungen steigt.
- Die **Verkehrssicherheit** wird erhöht (Verringerung der Unfallhäufigkeit und Unfallschwere durch kürzeren Anhalteweg und geringere Aufprallgeschwindigkeit).
- Die **Lärmbelastung** wird vermindert (niedrigerer energieäquivalenter Dauerschallpegel, kleinere Schallpegelspitzen), wobei die subjektiv empfundene Verbesserung deutlich über der objektiv messbaren liegen kann.

- Die **Schadstoffemissionen** und der **Treibstoffverbrauch** werden leicht reduziert bzw. bleiben gleich, wobei Verbesserungen, insbesondere bei Verstetigung des Fahrtverlaufs (kürzere Beschleunigungsphasen) erzielt werden.
- Die **soziale Brauchbarkeit** des Straßenraumes wird verbessert (geringere Trennwirkung bei Querung von Fußgängern und bessere Aufenthaltsqualität).
- Eine **flächensparsame Querschnittsgestaltung** ist möglich. Im Umkehrschluss erfordern schmale Straßenquerschnitte geringere Geschwindigkeiten.
- Beim **Öffentlichen Personennahverkehr** ist mit einem möglichen Zeitverlust zu rechnen, der aber durch eine gleichzeitige Bevorzugung (z.B. an Lichtsignalanlagen, durch Wahl des Haltestellentyps) kompensiert werden kann.

Ziel bei der Festlegung eines Geschwindigkeitsregimes für eine Gemeinde muss es sein, auf Grundlage der örtlichen Erfordernisse eine eindeutige, leicht erkennbare, verständliche und kostensparende **Beschilderung** zu konzipieren (Problematik „Schilderwald“). Ein wichtiges Instrumentarium dazu bietet die Beschilderung „Zonenbeschränkung“ gemäß § 52 Z. 11a und b StVO sowie die Erlassung einer Geschwindigkeitsbeschränkung für ein gesamtes Ortsgebiet gemäß § 20 Abs. 2a StVO.

Gemäß TOPP /45/ rechtfertigt innerorts nur die Verkehrsbedeutung einer Straße Tempo 40 oder 50. Für die Festlegung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist also eine Abwägung der Ansprüche aus Nutzungsumfeld, Verkehrssicherheit und Verkehrsbedeutung erforderlich. Die Abwägung kann umso mehr zugunsten der Verkehrsfunktion erfolgen, je höher die Verkehrsbedeutung der Straße und je niedriger das Schutzbedürfnis der Randnutzung und der schwachen Verkehrsteilnehmer ist.

Das **Verfahren** sieht zunächst eine Zusammenstellung der erforderlichen **Verkehrsdaten** des motorisierten und nichtmotorisierten Verkehrs vor. Nach einer allgemeinen Beschreibung der **Verkehrsorganisation** und der **Randnutzung** werden die wesentlichen **Straßenquerschnittsdaten** und somit die den verschiedenen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung stehenden Breiten angegeben. Auf Grundlage dieser Informationen erfolgt die **Beurteilung** der Erfordernis bzw. Sinnhaftigkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h auf Grundlage der zuvor angeführten verkehrlichen Situation und mit Hilfe von mehr oder weniger exakt festgelegten Beurteilungskriterien für die betrachtete Ortsdurchfahrt oder ein gesamtes Ortsgebiet.

Folgende **Beurteilungskriterien** werden dabei herangezogen:

- Straßentyp
- Fußgänger-Längsverkehr und Fußgänger-Querungsbedarf
- Radverkehr
- Kfz-Fahrflächenbreiten
- Haltesichtweite und Anfahrsichtweite
- Öffentlicher Verkehr
- Ruhender Verkehr
- Randnutzung
- vorhandene Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung

Im Verlauf von **Hauptstraßen (Ortsdurchfahrten)** können sich die Nutzungsansprüche der verschiedenen Verkehrsteilnehmer sowie der Anwohner deutlich ändern. Eine mehrfach wechselnde Änderung der zulässigen Geschwindigkeit ist in der Praxis zu vermeiden. Auf Hauptstraßen sollte daher jener Abschnitt herausgegriffen werden, für den eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 oder 40 km/h vorgesehen ist bzw. für den die vorhandene Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 oder 40 km/h zu prüfen ist, und für diesen das Beurteilungsverfahren angewendet werden.

Zur Feststellung der Sinnhaftigkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung unter 50 km/h für das **gesamte Ortsgebiet** wird vorgeschlagen, eine für das gesamte Ortsgebiet charakteristische Auswahl an Straßen (Richtwerte: 1 bis 3 Hauptstraßen, 3 bis 5 Sammelstraßen, 3 bis 5 Anliegerstraßen) zu treffen und für diese eine entsprechende Beurteilung vorzunehmen.

Für die zu beurteilende Hauptverkehrsstraße (Ortsdurchfahrt) oder die charakteristischen Straßen eines gesamten Ortsgebiets sind jeweils Erhebungs- und Beurteilungsdaten festgelegt, die in ein als Orientierungshilfe ausgearbeitetes Erhebungs- und Beurteilungsdatenblatt eingetragen und aus denen eine entsprechende **gutachterliche Empfehlung** für das zukünftige Geschwindigkeitsregime abgeleitet werden kann.

Grundsätzlich ist nicht in jedem Fall mit einer konkreten Geschwindigkeitsempfehlung zu rechnen. So kann die Beurteilung auch in einer Empfehlung zu punktuell, linien- oder flächenhaft umzusetzenden baulichen, betrieblichen und/oder verkehrsrechtlichen Maßnahmen münden, z.B. durch Gehsteigvorziehungen bei zu geringen Sichtweiten, zusätzliche Querungshilfen u.Ä. In Anliegerstraßen ist aufgrund der Dominanz von Erschließungs- und

Aufenthaltfunktion grundsätzlich eine geringe Kfz-Geschwindigkeit anzustreben, was auch durch Einrichtung einer örtlich begrenzten Tempo 30 - Zone erreicht werden kann.

Grundsätzlich wird empfohlen, die Anwendung dieses Verfahrens an konkreten Fällen (Ortsdurchfahrten und Ortsgebiete) zu testen und ggf. entsprechende Anpassungen an die praktischen Gegebenheiten zu machen.

Innsbruck, im Dezember 2005

Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Heinz TIEFENTHALER
Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Schrifttum

- /1/ METZ, T.; TOPP, H. u.a.: Modellvorhaben: Stadtverträgliche Kfz - Geschwindigkeiten Kaiserslautern. Grüne Reihe, Heft 33, Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern 1995.
- /2/ KLEBELSBERG, D.: Psychologische Gesichtspunkte der Geschwindigkeitswahl. In: Schriftenreihe des Institutes für Straßenbau und Verkehrsplanung, Universität Innsbruck, Heft 20, Innsbruck 1990. (Geschwindigkeitsbeschränkungen – Urlaubsreiseverkehr).
- /3/ Kuratorium für Verkehrssicherheit, Verkehr in Österreich, Verkehrsgrundlagendaten, Unfallstatistik 2000, 2001, 2002, 2003, Wien.
- /4/ Forschungsvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung, Auswirkungen auf den Verkehr. In: Forschung Stadtverkehr, Heft 45, Aachen/Bonn 1991.
- /5/ SCHICK, P.: Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmaßnahmen auf die Lärmbelastung. Institut für Straßenbau und Verkehrsplanung, Universität Innsbruck, Diplomarbeit, Innsbruck 1998.
- /6/ RETZKO, H.G.; KORDA C.: Auswirkungen unterschiedlicher zulässiger Höchstgeschwindigkeiten auf städtischen Verkehrsstraßen – Ein Beitrag zur Tempo 30-Diskussion. In: Straßenverkehrstechnik Heft 2, Darmstadt/Nürnberg 2000.
- /7/ SCHLEICHER-JESTER, F.: Leistungsfähigkeit innerörtlicher Hauptverkehrsstraßen im motorisierten Individualverkehr bei verschiedenen Geschwindigkeiten. Grüne Reihe Nr. 32, Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern, 1995.
- /8/ ADAC (Hrsg.), Tempo 30, Low-Cost-Maßnahmen für die Praxis. München 1995.
- /9/ Bundesanstalt für Straßenwesen (Bereich Unfallforschung), Erfahrungsberichte über Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen. In: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Heft 1, 1990.

- /10/ PFLEGER, E.; LUKASCHEK, H.; GRUNDTNER, H.: Bauliche Maßnahmen zur Geschwindigkeitssteuerung. In: Straßenforschung, Heft 462, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien 1996.
- /11/ SCHOPF, J. M.: Die Geschwindigkeit im Straßenverkehr, Beiträge zu einer ökologisch und sozial verträglichen Verkehrsplanung. Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Technische Universität Wien, Habilitationsschrift, Wien 1992.
- /12/ THOMA, J.: Überlegungen zum Geschwindigkeitsregime innerorts in der Schweiz. Tagungsunterlagen, 6. Dreiländertagung „Tempo 30 - Lebensraum Straße“, Wien 1999.
- /13/ RVS 3.02: Umweltschutz, Lärmschutz, Ausgabe Dezember 1997. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /14/ PISCHINGER, R.; JAMMERNEGG, G. u.a.: Tempo 30/50 in Graz, Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleituntersuchung für die Bereiche Verkehrsverhalten im Straßenraum, Verkehrsmittel- und Routenwahl, Schadstoffemissionen, Treibstoffverbrauch und Verkehrslärm. In: Schriftenreihe der Institute für Eisenbahnwesen, Straßen- und Verkehrswesen, Technische Universität Graz, Heft 21, Graz 1995.
- /15/ Umweltbundesamt: Lärmbekämpfung '88. Erich-Schmidt-Verlag, Berlin 1988.
- /16/ KELLER, M.; DE HAAN, P. u.a.: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 2.1, Dokumentation. Bern/Heidelberg/Graz/Essen, 18. August 2004.
- /17/ Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung MLuS 02, geänderte Fassung 2005. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit, Köln.
- /18/ Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bundesministerium für Verkehr und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Forschungsvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung, Folgerungen für die Praxis. Bonn 1992.

- /19/ Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen EAE 85/95. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 1995.
- /20/ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.
- /21/ BAIER, R.: Möglichkeiten und Wirkungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen. Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, Kap. 3.4.1.1, 1. Ergänzungs-Lieferung, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg.
- /22/ RVS 3.931: Stadtstraßen, Querschnitte, Querschnittsgestaltung von Innerortsstraßen, Ausgabe Jänner 2001. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /23/ Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASSt 05, Entwurf (Stand 10.04). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.
- /24/ RVS 3.12 Merkblatt: Nicht motorisierter Verkehr, Fußgängerverkehr, Ausgabe 1. August 2004. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /25/ Empfehlungen für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen EAHV 93. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 1993.
- /26/ RVS 3.13: Nicht motorisierter Verkehr, Radverkehr, Ausgabe Juni 2001. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /27/ Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 1995.
- /28/ BRUDER, B. et al.: Erfahrungen mit Tempo 30 – Regelungen aus dem Betrieb von Bussen im ÖPNV. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen – Nr. 205, Bericht zum Forschungsprojekt 70175/86 des Bundesministers für Verkehr, Forschung Stadtverkehr, Bergisch Gladbach, November 1989.

- /29/ APEL, D.; BRANDT, E.: Stadtverkehrsplanung Teil 2: Stadtstraßen, Umweltaanforderungen und Straßengestaltung, Berlin 1982.
- /30/ MARX, E.; LITZKA, J. u.a.: Landschafts- und ortschaftsgerechte Straßengestaltung. Schriftenreihe Straßenforschung, Heft 392, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien 1991.
- /31/ Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR 05. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 2005.
- /32/ SCHNÜLL, R.; ALBERS, A.: Unterbringung des ruhenden Verkehrs an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 566, Bonn Bad Godesberg, 1989.
- /33/ RIEL, J.: Modellierung von Störungen des Verkehrsablaufs durch Ein- und Ausparken am Fahrbahnrand. Grüne Reihe Nr. 56, Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern, Dezember 2002.
- /34/ RIEL, J.: Parken in und entgegen der Fahrtrichtung – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf. Straßenverkehrstechnik 11.2003, Kirschbaum Verlag GmbH, Bonn.
- /35/ RVS 3.23: Trassierung, Linienführung, Ausgabe Jänner 1997. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /36/ RVS 3.42: Plangleiche Knoten – Kreuzungen, T-Kreuzungen, Ausgabe 1. Mai 2005. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /37/ RVS 3.961: Stadtstraßen, Anlagen von Stadtstraßen, Querungshilfen für Fußgänger, Ausgabe Mai 1991. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /38/ Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA, Ausgabe 2002. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.

- /39/ Merkblatt für die Anlage von Schutzwegen MB/Schutzweg/MB01, Stand 06.06.2005. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Verkehrsplanung.
- /40/ Leitfaden für die Anlage von Schutzwegen und sonstigen Fußgängerquerungsstellen LF/Schutzweg/V01, Stand 06.06.2005. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Verkehrsplanung.
- /41/ Merkblatt für die Anlage von Bushaltestellen MB/Haltestelle/V01, Stand 06.06.2005. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Verkehrsplanung.
- /42/ Leitfaden für die Anlage von Bushaltestellen LF/Haltestelle/V01, Stand 06.06.2005. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Verkehrsplanung.
- /43/ RVS 1.32 Merkblatt: Allgemeines Sachverständigenwesen, Anwendungsgrundlagen für den verkehrstechnischen Sachverständigen, Ausgabe 1. August 2004. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Wien.
- /44/ ALTENHEIN, M.: Tempo 30 in Ortsdurchfahrten – Ein Beitrag zur Geschwindigkeitsdämpfung. Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, Kap. 3.4.1.1, 9. Ergänzungs-Lieferung 2/95, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg.
- /45/ METZ, T.; TOPP, H.: Modellvorhaben: Stadtverträgliche Kfz-Geschwindigkeiten Kaiserslautern. Grüne Reihe Nr. 33, Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern, 1995.