

Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen mit Wohnnutzung

Hartmut Topp

Tempo 30 (T30) auf Hauptverkehrsstraßen (HVS) wird diskutiert und stellenweise umgesetzt. Die Rechtssituation steht einer Einführung nicht entgegen. Wenn der Straßeneindruck stimmt, sind bis zu minus 15 km/h der mittleren Geschwindigkeit möglich. Der gleichmäßigere Fahrverlauf ist eine Schlüsselgröße für Lärm und Luftqualität. Höhere Verkehrssicherheit und Lärminderung mit Synergien bei Verträglichkeit, Aufenthaltsqualität und Ambiente sind unbestrittene Vorteile. Bei Luftqualität und CO₂-Emissionen ist T30 neutral. Die Leistungsfähigkeit wird von den Knotenpunkten und nicht durch T30 auf HVS-Strecken bestimmt. Die Reisezeiten werden geringfügig verlängert, was beim ÖPNV genauer zu betrachten ist. T30 auf HVS darf nicht Verkehr in T30-Zonen von Wohn- und Mischgebieten verlagern. Generalisierte Aussagen helfen bei T30 auf HVS nicht weiter; maßgebend ist die Einzelfallprüfung mit ermessensfehlerfreier Abwägung der Vor- und Nachteile.

30 kph on arterial streets, is being discussed and partly implemented. The law is not against it. If the impression of the street complies up to minus 15 kph of the average speed is possible. The steadier flow of traffic is a key issue for noise and air quality. Higher traffic safety and noise reduction beside compatibility, quality of stay and ambience are undoubtedly advantages. For air quality and CO₂-emissions, 30 kph is neutral. The capacity is determined by the junctions and not by 30 kph on the sections in between. The journey times are increasing lightly, what has to be considered more accurately in case of public transport. 30 kph on arterial streets must not shift traffic into 30-zones of residential and mixed used areas. Generalized statements concerning 30 kph on arterial streets do not help; what counts is the evaluation of the individual case with fair and considerable discretion.

Verfasseranschrift:
Prof. Dr.-Ing. H. Topp,
Technische Universität
Kaiserslautern,
Institut für Mobilität
& Verkehr (imove),
Paul-Ehrlich-Str. 14,
67663 Kaiserslautern,
hartmut.topp@imove-kl.de

0 Einleitung

Tempo 30 (T30) auf Hauptverkehrsstraßen (HVS) mit Wohnnutzung ist in vielen deutschen Städten in der Diskussion und in einigen bereits umgesetzt (Bild 1). Die Stadt Berlin (2007) hat T30 auf HVS nach Modellversuchen mit dem Konzept Tempo 30 nachts – und auch ganztags – systematisiert. Davor gab es T30 auf HVS nur in wenigen Sonderfällen, wie beispielsweise auf der Stresemannstraße in Hamburg, nachdem dort ein Kind tödlich verunglückte. Ein Vorreiter bei T30 aus Lärmschutzgründen auf einer HVS war neben Berlin die Stadt Rostock mit ihrem Modellversuch von 2001 bis 2003 mit anschließender Dauerhaftigkeit (siehe auch Abschnitt 4 Lärminderung).

Städtische HVS sind wichtige multifunktionale Stadträume mit Ansprüchen des Kfz-Verkehrs einschließlich Wirtschaftsverkehr und Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), der Fußgänger und Radfahrer, des Aufenthalts und des verträglichen und sicheren Miteinanders der unterschiedlichen Straßennutzer, mit Ansprüchen aus der Randnutzung nach Zugänglichkeit einschließlich Parken, nach Wohnruhe und Sicherheit im Wohnumfeld und – nicht

zuletzt – mit städtebaulichen und gestalterischen Ansprüchen. Diese Ansprüche stehen teilweise in Konflikt, der mit höheren Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs größer wird. Hauptargument für T30 auf sorgfältig auszuwählenden HVS ist zurzeit die Reduzierung des Verkehrslärms – mit ausgelöst durch die EG-Umgebungslärmrichtlinie von 2002. Deshalb startete die Diskussion mit T30 nachts, hat aber inzwischen in vielen Städten grundsätzliche Bedeutung – auch im Tagesverkehr. Denn weitere Wirkungen betreffen Verkehrssicherheit, Funktionsfähigkeit des Stadtstraßennetzes einschließlich Verkehrsverlagerungen und ÖPNV, Luftqualität und CO₂-Emissionen sowie Aufenthaltsqualität und verträgliches Miteinander der verschiedenen Straßennutzer.

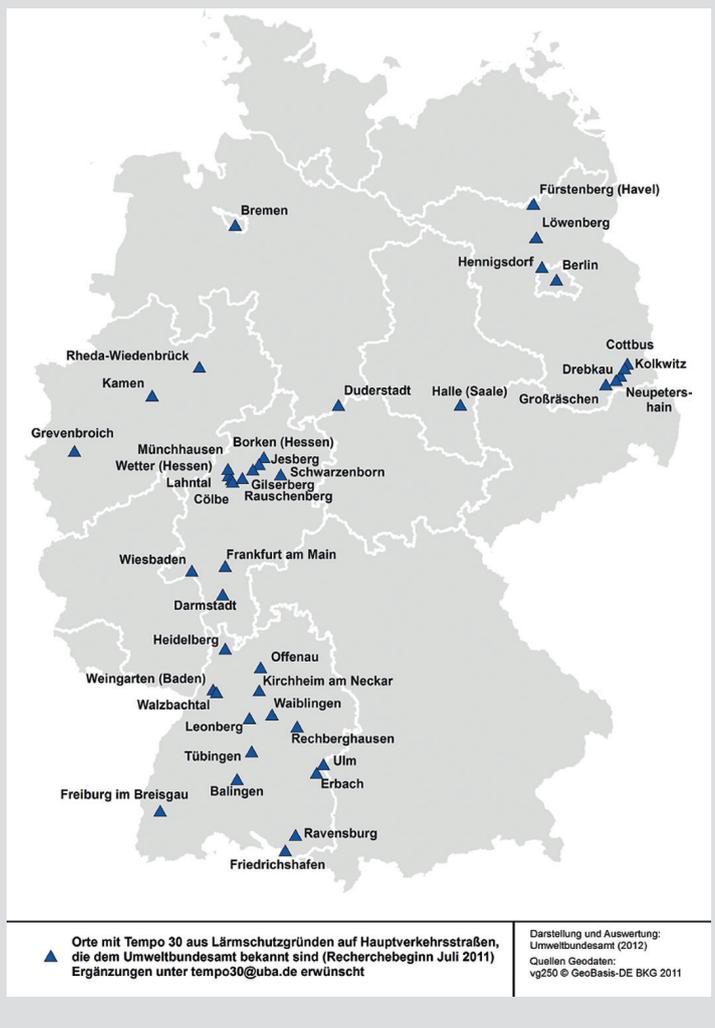
In Berlin gab es bereits 2009 T30 auf HVS ganztags auf ca. 130 km Länge und temporär – ganz überwiegend nachts – auf ca. 100 km. Die Anordnungsgründe waren sowohl Lärmschutz (teilweise aufgrund von Anwohnerklagen) als auch Verkehrssicherheit (Rauterberg-Wulff 2012). T30 auf HVS ist nicht allein Thema in Großstädten, sondern ebenso in Städten jeder Größenordnung; so hat die Stadt Celle (70.000 Einwohner) das T30-Konzept ih-

res Lärmaktionsplans bereits weitgehend umgesetzt (Heinrichs 2013).

Die Praxis von T30 auf HVS ist von Stadt zu Stadt sehr unterschiedlich und – wie man Bild 1 leicht entnehmen kann – auch von Bundesland zu Bundesland. Baden-Württemberg und Hessen gehören neben Berlin zu den Bundesländern mit der weitesten Verbreitung. Andererseits ist T30 auf HVS vielerorts immer noch tabu, wird von den Straßenverkehrsbehörden skeptisch betrachtet und für klassifizierte Straßen von den Baulastträgern Bund und Land abgelehnt.

Niedrige Geschwindigkeiten sind für ein gewisses Miteinander der verschiedenen Straßennutzer und für die Stadtverträglichkeit des Verkehrs wichtiger als die Verkehrsmengen. Für die Stadt heißt das idealerweise T30 als Regellimit mit zu begründenden Ausnahmen. Das ist eine alte Forderung des Deutschen Städtetags, die in Österreich längst umgesetzt ist, und die jetzt vom Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS 2010) und vom Europäischen Parlament erhoben wird. Der Beirat des BMVBS plädiert für ein „leistungsgerechtes, möglichst klein zu haltendes (Tempo-50) Vorfahrtstraßennetz

Bild 1: Orte mit Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen aus Lärmschutzgründen (Stand 2012, Umweltbundesamt)



für den städtischen Verbindungsverkehr“. Darum aber geht es in der kommunalen Diskussion gar nicht, sondern darum, auf einigen HVS mit deutlicher Wohnnutzung, mittlerem bis hohem Radverkehr und Querungsbedarf von Fußgängern und Radfahrern T30 als Ausnahme vom Regellimit T50 einzuführen.

1 Rechtliche Situation

Seit 1957 gilt in Deutschland innerorts die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h als Regellimit. T30-Zonen können seit 1985 (Zonengeschwindigkeitsverordnung) zunächst versuchsweise und seit 1990 durch Aufnahme in die StVO in Wohn- und Mischgebieten abseits der HVS dauerhaft eingerichtet werden. Der Deutsche Städtetag konnte sich damals mit seiner Forderung eines T30-Regellimits mit zu begründenden Ausnahmen von HVS (wie in Österreich) nicht durchsetzen. Mit der StVO-Novellierung 2001 wurde die Einrichtung von T30-Zonen erheblich er-

weitert und vereinfacht; aber die HVS – als „Straßen des überörtlichen Verkehrs“ – blieben ausgeschlossen.

„Anordnungen im Straßenverkehrsrecht (Verkehrsbeschränkungen, z. B. Geschwindigkeitsbeschränkungen, Lkw-Durchfahrtsverbote)“ werden in § 45 StVO geregelt: „Die Straßenverkehrsbehörden können die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten. Das gleiche Recht haben sie ... zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen ...“ Und weiter: „Die Straßenverkehrsbehörden treffen auch die notwendigen Anordnungen ... zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm und Abgasen oder zur Unterstützung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung.“ Nach der Verwaltungsvorschrift zur StVO „geht die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer der Flüssigkeit des Verkehrs vor“.

Zur rechtlichen Situation gehört auch der Hinweis auf die gesetzliche Verpflichtung der Gemeinden zur Lärminderung ge-

maß EG-Umgebungsärmrichtlinie von 2002. Danach sind Lärmaktionspläne aufzustellen, die unter anderem auch die HVS mit ihren besonders hohen Lärmbelastungen umfassen. Das ist zurzeit das Hauptargument für T30 auf HVS mit Wohnnutzung. T30 im Vergleich zu T50 reduziert – je nach tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten und der Stetigkeit des Fahrverlaufs (siehe Abschnitt 2 Verkehrsablauf) – den Mittelungspegel um 2 bis 3 dB(A) und den Vorbeifahrtpegel um etwa 5 dB(A). Ersteres entspricht in etwa einer Halbierung der Verkehrsstärke (siehe auch Abschnitt 4 Lärminderung).

Maßgeblich für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zur Lärminderung sind die Lärmschutz-Richtlinien-StV 2007. Danach kommen „straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen insbesondere in Betracht, wenn der vom Straßenverkehr herrührende Beurteilungspegel am Emissionsort (RLS-90 ... in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie an Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen 70 dB(A) zwischen 6.00 und 22.00 Uhr (tags) (und) 60 dB(A) zwischen 22.00 und 6.00 Uhr (nachts)“ überschreitet; „in Kern-, Dorf- und Mischgebieten“ liegen die Werte bei 72/62 dB(A) tags/nachts.

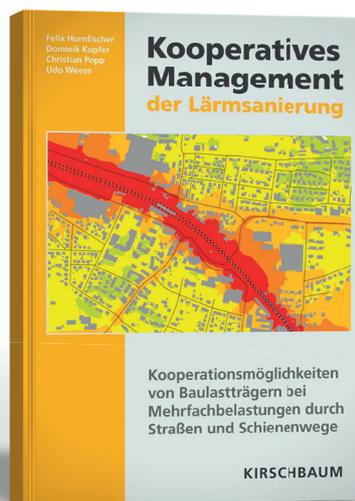
Mit Hinweis auf die Zumutbarkeitsschwelle nach Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden diese Werte jedoch infrage gestellt (Sommer 2012). Danach läge die Eingriffsschwelle zum Beispiel für Wohngebiete bei 59/49 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 4.6.1986). Bei diesen sehr viel niedrigeren Werten besteht nach Sommer (2012) eine Prüfpflicht der Straßenverkehrsbehörde. Heinrichs (2013) formuliert das so: „Die Richtlinien missachten ... die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung und sind diesbezüglich nicht auf dem aktuellen Stand. Eine Aktualisierung ... wäre daher dringend geboten.“

Nach den Lärmschutz-Richtlinien-StV 2007 soll ferner „durch straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen der Beurteilungspegel unter den Richtwert abgesenkt, mindestens jedoch eine Pegelminderung um 3 dB(A) bewirkt werden.“ Nach der ebenfalls dort festgelegten Aufrundungsregel reicht allerdings bereits eine Pegelminderung von 2,1 dB(A). Sommer (2012) zitiert das Verwaltungsgericht Berlin (Urteil vom 5.5.2009) und das Oberverwaltungsgericht Berlin-Brandenburg (Beschluss vom 16.9.2009), wonach die Wirksamkeit straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen auch

Fachliteratur Lärmschutz auch als Paket!



Handbuch Vorsorge
Sanierung Ausführung
C. Popp, W. Bartolomaeus,
F. Berka, J. Claussen-
Seggelke, J. Gerlach,
E. Heinrichs, D. Kupfer,
J. Ortscheid, G. Rodehack
1. Auflage 2016,
388 Seiten, DIN B5
Hardcover
Auch als E-Book über den
KV-Reader erhältlich!
89,- € inkl. MwSt. und
Versand im Inland
ISBN 978-3-7812-1951-9



Kooperationsmöglich-
keiten von Baulastträgern
bei Mehrfachbelastungen
durch Straßen und
Schienenwege
F. Hornfischer, D. Kupfer,
C. Popp, U. Weese,
1. Auflage 2016
168 Seiten, DIN A5,
kartoniert
Auch als E-Book über den
KV-Reader erhältlich!
44,- € inkl. MwSt.,
zzgl. Versand
(ab 75,- € im Inland
versandkostenfrei)
ISBN 978-3-7812-1976-2

Besuchen Sie unseren Online-Shop unter www.kirschbaum.de

unter 3 dB(A) – bzw. 2,1 dB(A) – anzuerkennen seien.

Die Abwägung zwischen Lärmschutz und Verkehrsfunktion lässt Straßenverkehrsbehörden und Aufsichtsbehörden (Bezirksregierung) bei gegebener Rechtslage in ihrer ermessensgerechten Entscheidung einen großen Spielraum. Das erklärt die sehr unterschiedliche Verbreitung von T30 auf HVS von Stadt zu Stadt und von Bundesland zu Bundesland (Bild 1).

Die Rechtsprechung zum Thema T30 auf HVS geht bis Mitte der 1990er-Jahre zurück. Damals klagten in Berlin Anwohner beim Verwaltungsgericht gegen die Ablehnung ihrer Forderung nach T30 auf HVS durch die Straßenverkehrsbehörde. Mehrere Urteile zwischen 1995 und 1998 ordneten zwar nicht die geforderten Maßnahmen an, billigten den Klägern aber eine „ermessensfehlerfreie Abwägungsentscheidung unter Berücksichtigung der lokalen Situation“ zu (Baumgartner/Diekmann/ Krey 2009). Daraufhin startete die Stadt Berlin 1999 einen groß angelegten Modellversuch zu T30 auf HVS.

Das Verwaltungsgericht Ansbach hat Ende 2012 T30 (Mo bis Fr 7.00 bis 17.00 Uhr)

vor einer Nürnberger Schule für rechtens befunden, nachdem die Regierung von Mittelfranken es für unzulässig erklärt hatte. Es ging in dem Fall allerdings nicht um Lärmschutz, sondern um eine „besondere Gefährdungslage“.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die aktuelle Rechtsituation einer Einführung von T30 auf HVS mit Augenmaß nicht entgegensteht; im Gegenteil, unter den oben diskutierten Randbedingungen besteht eine Prüfpflicht der Straßenverkehrsbehörde mit dem Anspruch einer ermessensgerechten Entscheidung (Sommer 2012). Schließlich ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass Lärminderung nur ein Argument für T30 auf HVS ist. Ebenso wichtig sind Verkehrssicherheit und Stadtqualität.

2 Verkehrsablauf

Kenngrößen des Verkehrsablaufs des Kfz-Verkehrs sind die Geschwindigkeiten, die Stetigkeit und Gleichmäßigkeit des Fahrverlaufs sowie die Anzahl und Dauer der Halte.

Übliche Kriterien für die Beschreibung des Geschwindigkeitsniveaus sind die 85-%-Geschwindigkeit (V85 %), das ist die Geschwindigkeit, die von 85 % der Fahrer eingehalten wird, die 50-%-Geschwindigkeit und die mittlere Geschwindigkeit. Die V85 % soll nach Möglichkeit nicht über der zulässigen Höchstgeschwindigkeit liegen. Das wird bei T30 nicht erreicht, aber oft auch bei T50 nicht, wenn bei geringerer Verkehrsdichte zu verkehrsschwächeren Tageszeiten schneller gefahren werden kann. Tempolimit und Straßeneindruck sollten nicht in Widerspruch stehen. So benötigt T30 auf einer breiten, geraden Straße intensive Überwachung, während auf schmalen, optisch eingengten Fahrbahnen T30 häufig als die „natürliche, gefühlt richtige“ Geschwindigkeit wahrzunehmen ist. Aber auch dann wird es ohne angemessene, sporadische Überwachung nicht gehen. Auch der Einsatz von Dialog-Displays (Bild 2) wirkt nachweislich dämpfend auf die Geschwindigkeiten (Schulze/Gehlert 2010).

Je nach Randbedingungen bei Straßeneindruck, Frequenz von Fußgängern und Radfahrern sowie Öffentlichkeitsarbeit, Geschwindigkeitsrückmeldung und

Bild 2: Geschwindigkeitsdämpfung durch Rückmeldung per Dialog-Display (UDV 2010/RTB)



Überwachung streut der Rückgang der Geschwindigkeiten bei T30 im Vergleich zu T50 erheblich. Bei Einsatz von T30 auf dazu geeigneten HVS – gegebenenfalls mit einfachen begleitenden Low-Cost-Maßnahmen, wie Entfernen der Mittelmarkierung, Einbau von Mittelinseln, Neuordnung des Parkens – mit Öffentlichkeitsarbeit, Dialog-Displays und sporadischer Überwachung kann man erfahrungsgemäß bis zu 15 km/h Reduzierung der mittleren Geschwindigkeit – mindestens aber ca. 12 km/h – erreichen. Die Spitzengeschwindigkeiten gehen noch stärker zurück. Ganz ohne begleitende Maßnahmen macht T30 auf HVS in der Regel wenig Sinn.

Die Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit ist bei T30 auf HVS häufiger als bei T50. Das ist allerdings kein Argument gegen T30, weil grundsätzlich nied-

rigere Tempolimits häufiger überschritten werden als höhere – ein völlig plausibler Zusammenhang. Es gibt auch Fälle, in denen selbst bei T50 tagsüber kaum schnell gefahren wird. Dann ist natürlich die Geschwindigkeitsdifferenz zu T30 gering, und T30 ist tagsüber eigentlich nur noch die Reaktion auf die Realität – nachts und an Wochenenden sieht das allerdings anders aus. Neben der Geschwindigkeitsdämpfung führt T30 im Vergleich zu T50 in der Regel auch zu einer Verstärkung des Fahrverlaufs mit reduzierten Brems- und Beschleunigungsanteilen. Das hat der ADAC bereits 1988 durch Messung der Vorher-(T50) und Nachher-Fahrverläufe (T30) in den ersten T30-Zonen in Buxtehude nachgewiesen (ADAC 1988). Grundsätzlich gelten diese Befunde auch heute noch, und sie sind also – für T30 geeignete – HVS übertragbar.

Die Frage der Anzahl und Dauer der Halte hängt ab von Störungen und von der Signalsteuerung. Dass eventuelle Grüne Wellen bei einer Einführung von T30 anzupassen sind, sollte selbstverständlich sein. Die Verstärkung des Fahrverlaufs mit geringeren Beschleunigungsanteilen ist eine Schlüsselgröße für Lärminderung und Luftschadstoffe.

3 Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit hängt eng mit den gefahrenen Geschwindigkeiten zusammen. Das erklärt sich physikalisch bereits aus der sehr unterschiedlichen Länge der Anhaltewege: So kommt ein Pkw bei leicht feuchter Fahrbahn und üblichen Annahmen zu Reaktionszeit (1 s) und Bremsverzögerung (7 m/s^2) bei T30 nach ca. 13 m zum Halten, während er bei T50 wegen der Reaktionszeit an der gleichen Stelle noch mit 50 km/h unterwegs wäre und erst nach ca. 27 m zum Halten käme.

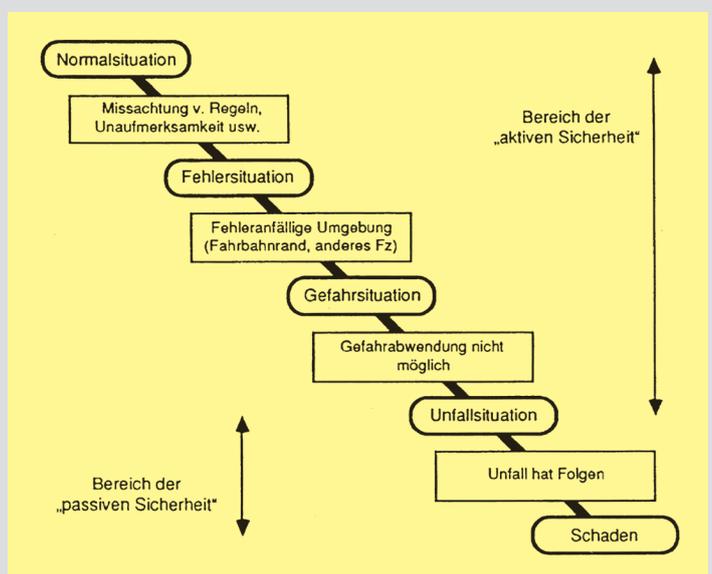
Die deutlich kürzeren Anhaltewege bei T30 sind ein ganz wesentlicher Faktor für geringere Unfallhäufigkeit und insbesondere auch für geringere Unfallschwere. Unangepasste Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs stellen die größte Gefährdung für Fußgänger und Radfahrer dar.

Straßenverkehr unterscheidet sich von anderen technischen Systemen, insbesondere durch den hohen Anteil menschlichen Verhaltens und menschlicher Fehler am Systemverhalten, durch die hohe Zahl an Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern, durch relativ häufige Störungen von außen und durch die verschiedenen Randbedingungen der Teilsysteme Auto, Lkw, Fahrrad und Fußgänger.

Wegen der hohen Prägung des Straßenverkehrs durch menschliches Verhalten wird seine Zuverlässigkeit durch die menschliche Fehlerwahrscheinlichkeit begrenzt. Diese kann man im Mittel mit 1 zu 1.000 ansetzen; das heißt, auf 1.000 Handlungen eines Autofahrers kommt eine Fehlreaktion (Pottgießer 1971). Damit wird Fehlertoleranz zur Schlüsselgröße eines sicheren und weitgehend störungsfreien Straßenverkehrs.

Welche Rolle die Geschwindigkeit für einen fehlertoleranten Ablauf des Straßenverkehrs spielt, soll an den Phasen der Unfallentstehung (Bild 3 nach Durth/Bald 1988) gezeigt werden. Dabei wird deutlich, dass angepasste Geschwindigkeiten aktiv und passiv zur Sicherheit des Straßenver-

Bild 3: Phasen der Unfallentstehung im Straßenverkehr (Durth/Bald 1988)



kehr beitragen: Durch Korrektur von Fehlern, durch Abwendung von Gefahren und durch geringere Unfallfolgen. Die Fehlertoleranz des Systems Straßenverkehr sinkt mit zunehmender Geschwindigkeit; gleichzeitig nimmt die – für die Unfallfolgen maßgebende – kinetische Energie mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zu (Topp 2008).

Die Vorteile niedrigerer Geschwindigkeiten haben wegen des demografischen Wandels zusätzliches Gewicht: Mehr Zeitoleranz und mehr Fehlertoleranz sind in der alternden Gesellschaft unverzichtbar für mehr Verkehrssicherheit, objektiv und subjektiv (Topp 2013). Das kommt ebenso den Kindern zugute.

T30-Zonen abseits der HVS gibt es in deutschen Städten seit Mitte der 1980er-Jahre mit einer sprunghaften Vermehrung seit der StVO-Novellierung von 2001. Sie sind heute selbstverständlich und in vielen Städten flächendeckend mit Ausnahme der HVS und der Gewerbegebiete. Hauptmotiv der massenhaften Einrichtung von T30-Zonen war die Verbesserung der Verkehrssicherheit für Fußgänger und Radfahrer, insbesondere auch für Kinder. Das ist in unterschiedlichem Maße – 20 bis 80 %, im Mittel ca. 30 % weniger Unfälle mit Personenschaden – durchweg erreicht worden. Da 70 bis 80 % der Innerorts-Verkehrsunfälle mit Personenschaden – meistens mit Fußgängern oder Radfahrern – auf HVS passieren, ist hier erhöhter Handlungsbedarf gegeben. Folgende Beispiele zeigen, dass auch und gerade auf HVS die Verkehrssicherheit durch niedrigere Geschwindigkeiten verbessert werden kann. So ging auf 19 T30-Abschnitten des Berliner HVS-Netztes die Anzahl der Unfälle in der Summe um 9,4 % zurück (Streckenunfälle minus 12,1 %, Knotenunfälle minus 7,1 %), während die Anzahl im gesamten HVS-Netz um ca. 5 % zunahm (Heinrichs 2012). Ein Extrembeispiel ist die vierspurige Schildhornstraße in Berlin mit 34.000 Kfz pro Tag, auf der sich nach Einführung von T30 ganztätig und einer stationären Geschwindigkeitsüberwachung im Jahre 2005 die Anzahl der Unfälle halbierte (Heinrichs 2012), wobei unklar bleibt, welche anderen Faktoren da möglicherweise eine Rolle gespielt haben.

T30 auf HVS darf allerdings nicht zu Verkehrsverlagerungen in T30-Zonen der Wohn- und Mischgebiete führen (siehe Abschnitt 7.4 Verkehrsverlagerungen). Das ist in den vorstehend zitierten Beispielen auch nicht der Fall.

Lärminderungspotenziale

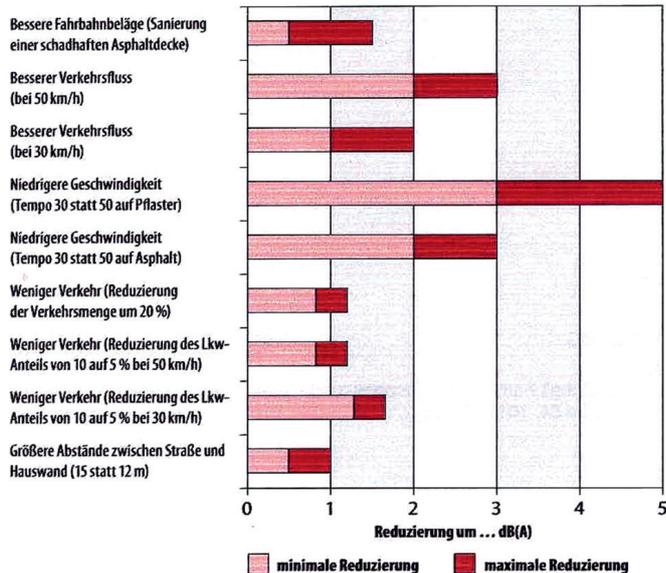


Bild 4: Lärminderungspotenziale von Tempo 30 im Vergleich mit anderen Maßnahmen (Berlin 2007)

4 Lärminderung

Beim Verkehrslärm ist zu unterscheiden zwischen Einzelpegeln (Vorbeifahrtpegel, Spitzenpegel) und dem Mittelungspegel. Beide sind relevant für die Beurteilung einer Lärmsituation. Der Mittelungspegel ist eine „künstliche Größe mit dem Ziel, auch fluktuierende Geräusche mit lediglich einem Wert zu kennzeichnen. Als solcher ist er im Grunde nicht hörbar; es können sogar identische Mittelungspegel zu unterschiedlichen Wahrnehmungen führen“ (Ortscheid/Wende 2004).

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Bewertung von Lärmsituationen ist das häufige Auseinanderfallen von objektiver, akustisch messbarer Situation und deren subjektiver Wahrnehmung durch die Betroffenen. So wird immer wieder festgestellt, dass bereits geringe objektive Entlastungen zu deutlich reduziertem Belästigungsempfinden führen (z. B. Schlipkötter/Kastka 1979). Das deckt sich mit den Erfahrungen mit dem „Kompensatorischen Ansatz“ (Topp 1984), nach dem selbst eine gute Straßenraumgestaltung bei gleicher Lärmbelastung das Belästigungsempfinden reduzieren kann.

Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen mit Minderung des Mittelungspegels um weniger als 3 dB(A) werden „von Straßenverkehrsbehörden gern abgelehnt mit dem Hinweis, dass solche Pegelunterschiede nicht hörbar oder wahrnehmbar“ seien

(Ortscheid/Wende 2004). Die angebliche 3-dB(A)-Hörschwelle wird fälschlicherweise immer wieder zitiert (z. B. Niedermeier 2013).

Das führt zu der Frage, welche Pegeldifferenzen tatsächlich hörbar sind. Dabei ist zwischen Einzelpegel und Mittelungspegel zu unterscheiden. Ortscheid/Wende (2004) fassen die dazu vorliegenden Erkenntnisse synoptisch zusammen: Unter Hinweis auf Zwicker/Feldtkeller (1967) ist danach – bei Einzelpegeln – „unter günstigen Bedingungen ein Pegelunterschied von 1 dB(A) wahrnehmbar“. Den Stand des Wissens fasst Müller (1986) so zusammen: „... ist 1 dB(A) der gerade noch hörbare Unterschied im Lautheitsempfinden zweier Geräusche.“ Das betrifft den Einzelpegel und ist maßgebend für die Wahrnehmung besonders störender Spitzenpegel, die nachts zu Schlafstörungen führen. Zur „künstlichen Größe“ des Mittelungspegels zitieren Ortscheid/Wende (2004) „Labor- und Feldversuche“, die „deutlich zeigen, dass auch in Geräuschsituationen, die mit Mittelungspegeln beschrieben werden, sehr geringe Pegelunterschiede wahrgenommen werden können“.

Die Lärminderung durch T30 gegenüber T50 beruht auf zwei Komponenten: Geringere Geschwindigkeit und Verstetigung des Fahrverlaufs, das heißt weniger und kürzere Brems- und Beschleunigungsphasen (siehe auch Kapitel 2 Verkehrsablauf). Langsamerer und stetiger Verkehrsablauf bei T30 auf HVS bewirkt gegenüber

T50 eine Minderung des Mittelungspegels bis etwa 3 dB(A) (Bild 4). Bei den Spitzenpegeln wird über 5 dB(A) Minderung erreicht. T30 auf HVS ist damit eine der wirksamsten, kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen zur Lärminderung – und gleichzeitig sehr kostengünstig, auch wenn sie sinnvollerweise mit den in Kapitel 2 Verkehrsablauf erwähnten Begleitmaßnahmen kombiniert wird.

Inwieweit die Wahl der Gangstufe (2. oder 3. Gang) bei T30 die Lärmemissionen beeinflusst, wird immer wieder strittig diskutiert. Von der Fachhochschule Jena durchgeführte Messungen des Vorbeifahrtpegels verschiedener Pkw und eines Transporters kommen zu dem Ergebnis, dass die Gangwahl bei Pkw „eine untergeordnete Rolle“ spielt (Spessert et al. 2010); lediglich der Transporter war im 2. Gang hörbar lauter. Zwischen 30 und 50 km/h wurden Differenzen des Vorbeifahrtpegels von 7 bis 8 dB(A) zugunsten von T30 gemessen.

Sicher reduziert niedertouriges und vorausschauendes Fahren die Antriebsgeräusche. Aber bei T50 dominieren die Rollgeräusche; und auch bei T30 spielen sie eine immer größere Rolle, nachdem die Antriebsgeräusche der Pkw in den letzten Jahren sukzessive reduziert werden konnten. Bei den tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten um 35 km/h kann ganz überwiegend auch bei T30 im dritten Gang gefahren werden; fahrzeugseitig jedenfalls ist das kein Problem.

Die Hansestadt Rostock hat T30 nachts bereits 2001 auf einer innerstädtischen HVS mit überörtlicher Funktion und einer Verkehrsbelastung von 18.000 Kfz pro Tag – zunächst als Modellversuch und ab 2003 dauerhaft – eingeführt. Sie gehörte damit neben Berlin zu den ersten Städten in Deutschland mit T30 auf einer HVS aus Gründen des Lärmschutzes. Es gab in Rostock einige Begleitmaßnahmen zu T30: Mittelinseln, Verbreiterung eines gemeinsamen Fuß- und Radwegs, zeitliche Verkürzung der Busspur-Zeiten zugunsten des nächtlichen Parkens und eine Geschwindigkeitsanzeige-Tafel (Nozon/Mazur 2003).

Die rechnerische Reduzierung des nächtlichen Beurteilungspegels beträgt im Rostocker Fall 2,5 dB(A); tatsächlich ging der gemessene Mittelungspegel nachts aufgrund der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten bei gleicher Verkehrsbelastung um 1,5 dB(A) zurück. Das ist nicht sehr viel, aber die „Anzahl von potenziell schlafstörenden nächtlichen Ma-

ximalpegeln ≥ 65 dB(A) konnte mehr als halbiert werden. Interessant ist, dass die Lärminderung und die Umweltentlastung von den Anwohnern subjektiv wesentlich positiver wahrgenommen wurde, als anhand der Messergebnisse objektiv zu erwarten war (Nozon/Mazur 2003).

Dass Anwohner T30 auf HVS auch bei geringen Änderungen des Mittelungspegels als deutlich wahrnehmbare Lärminderung empfinden, ist immer wieder festzustellen. So bewirkte in einem Berliner Modellversuch eine Reduktion des Mittelungspegels um „nur“ 1,4 dB(A) eine Abnahme der stark Belästigten um 26 % (Heinrichs 2013).

5 Luftqualität und CO₂-Emissionen

Bei den Abgasemissionen geht es in erster Linie um Stickstoffoxid (NO_x), (abgasbedingten) Feinstaub (PM₁₀) und Kohlendioxid (CO₂), das mit dem Kraftstoffverbrauch korreliert. Feinstaub aus Reifen und Bremsabrieb und aus Aufwirbelungen ist hier nicht berücksichtigt. Grundsätzlich – für alle drei Komponenten – ist festzustellen, dass die Wirkungen von T30 im Vergleich zu T50 vielschichtig sind; sie sind stark abhängig vom Fahrverlauf – Anteil Konstantfahrt, Brems- und Beschleunigungsphasen –, von den Steigungsverhältnissen, der Motorart – Benziner oder Diesel –, der Abgasnachbehandlung im Fahrzeug, der Gangwahl – 2. oder 3. Gang – und vom Schwerverkehrsanteil. Die drei Emissionen nehmen zu mit Motordrehzahl und Motorbelastung. Bei Konstantfahrt ist T30 ungünstiger als T50; aber die Beschleunigungsanteile sind bei T30 geringer, was die Nachteile bei Konstantfahrt ausgleicht.

Umfangreiche Untersuchungen zu den Wirkungen von T30 auf HVS auf die Luftqualität im Vergleich zu T50 liegen vor aus Baden-Württemberg (LUBW 2012) und aus Berlin (Heinrichs 2012 und Rauterberg-Wulff 2012). Die Untersuchungen kommen zu divergierenden Ergebnissen: Baden-Württemberg leichte Verschlechterungen, Berlin leichte Verbesserungen.

In mehreren Städten in Baden-Württemberg wurden umfangreiche Messfahrten auf 17 Messstrecken durchgeführt und mit einem Emissionsmodell kombiniert (LUBW 2012). Danach wurden für NO_x mit minus 4 bis minus 10 % leicht positive Effekte von T30 festgestellt, abhängig von

Konstantfahrt-Anteil bei T50, Längsneigung und Schwerverkehrsanteil. Bei PM₁₀ und beim Kraftstoffverbrauch schneidet T30 mit plus 1 bis plus 12 % schlechter ab (LUBW 2012). Steven (2012) kommt unter Verwendung der Baden-Württembergischen Messwerte zu etwas anderen Ergebnissen: mittlere Zunahmen bei T30 für NO_x um plus 6 %, PM₁₀ plus 14 % und CO₂ plus 19 %. Halte sind dabei nicht berücksichtigt; weniger Halte bei T30 würden die Werte verbessern. Die hier ebenfalls nicht berücksichtigte Aufwirbelung von Feinstaub ist bei T30 geringer als bei T50.

Die Befunde zu NO_x und PM₁₀ sind nicht einheitlich. So wird aus Berlin berichtet, dass in der sehr hoch belasteten Schildhornstraße (siehe auch Abschnitt 3 Verkehrssicherheit) NO_x um minus 18 % zurückgegangen ist und PM₁₀ um minus 34 %. Wichtig ist es, dazu zu sagen, dass sich diese Rückgänge auf den „verkehrsbedingten Zusatzbeitrag (Differenz zur städtischen Hintergrundbelastung)“ (Rauterberg-Wulff 2012) beziehen. Das macht deutlich, wie sehr man beim Vergleich von Messungen und Modellrechnungen auf die Einzelheiten der Randbedingungen achten muss. Bezieht man die minus 34 % bei PM₁₀ auf die Gesamtbelastung einschließlich der Hintergrundbelastung, dann macht die Reduktion minus 7 % aus (Rauterberg-Wulff 2012). Die Schildhornstraße ist übrigens deutschlandweit die einzige T30-HVS mit stationärer Luftgütemessstation. Der Verkehrsfluss auf der vierspurigen Straße mit 34.000 Kfz pro Tag ist sehr gleichmäßig und stetig mit wenig Beschleunigung und einer mittleren Geschwindigkeit von 33 km/h (stationäre Geschwindigkeitsüberwachung). Aus Berlin liegen positive Befunde auch aus anderen T30-HVS vor.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei gegenwärtiger Fahrzeugflotte und üblicher Fahrweise die Abgasemissionen bei T30 gegenüber T50 in etwa gleich bleiben, leicht zunehmen oder leicht abnehmen. Hier muss ebenso wie beim Lärm noch einmal die Gangwahl thematisiert werden. In der Praxis wird bei T30 ca. 35 km/h gefahren, und das passt eigentlich bei fast allen Fahrzeugen zum 3. Gang. Dann sieht es für T30 besser aus. Aber T30 auf HVS ist wohl nicht das geeignete Mittel zur Luftreinhaltung; gleichwohl ist damit andererseits keine signifikante Erhöhung der Schadstoffemissionen verbunden. Bei Schwankungen im Einzelfall ist T30 auf HVS für Luftqualität und CO₂-Emissionen im Mittel relativ neutral.

6 Aufenthalt & Miteinander

Verträgliches und sicheres Miteinander von Kfz-Verkehr mit Fußgänger- und Radverkehr erfordert niedrige Geschwindigkeiten und Rücksichtnahme. So wird das Überqueren der Fahrbahn für Fußgänger und Radfahrer – auch abseits signalgesteuerter Überwege – einfacher, angenehmer und sicherer. Das gilt für Radfahrer auch im Längsverkehr auf der Fahrbahn; es gibt bei T30 weniger Überholungen als bei T50, und die Geschwindigkeitsdifferenzen sind deutlich kleiner. Bei T30 können Radfahrer in vielen Fällen auf der Fahrbahn geführt werden, was die Konflikte zwischen Fußgängern und Radfahrern in zu schmalen Seitenräumen löst.

Städtische HVS sind wichtige multifunktionale Stadträume, die neben den verkehrlichen Funktionen auch dem Aufenthalt, sozialen Kontakten, dem Treff und Gespräch dienen – das ist in Verbindung mit den Randnutzungen Teil der Urbanität. In diesem umfassenden Sinne sind Straßen und Plätze städtische Lebensräume. Dazu gehört selbstverständlich auch der fließende und ruhende Kfz-Verkehr – aber ohne einseitige Dominanz, und langsamer ist weniger dominant.

7 Netzaspekte

Hauptverkehrsstraßen haben eine besondere Bedeutung für den örtlichen und überörtlichen Kfz-Verkehr – insbesondere auch für den Wirtschaftsverkehr und für den ÖPNV. Daneben bestehen die bereits thematisierten anderen verkehrlichen Nutzungen durch Fußgänger und Radfahrer und die sich aus den Randnutzungen einer HVS ergebenden nicht-verkehrlichen Nutzungen. Das HVS-Netz soll den Kfz-Verkehr bündeln und aus dem Netz der Nebenstraßen fernhalten.

7.1 Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit eines städtischen HVS-Netzes wird von den Knotenpunkten bestimmt. Insofern wird sie durch T30 auf HVS-Strecken nicht tangiert. Auch die Leistungsfähigkeit signalgesteuerter Knotenpunkte ändert sich – durch minimal andere Zeitlücken und Zeitbedarfswerte – allenfalls marginal (Schleicher-Jester 1995). Immer wieder zu hörende Befürchtungen, T30 auf HVS führe zu Stau, sind fachlich unbegründet.

7.2 Reisezeiten

Die Reisezeiten des Kfz-Verkehrs setzen sich zusammen aus Fahrzeiten und „Verlustzeiten durch Störungen“ auf der Strecke (Ein- und Ausparken, ÖPNV-Halte, querende Fußgänger und Radfahrer) und an Knotenpunkten (Wartepflicht, Ampelrot). Eventuelle „Grüne Wellen“ sind auf das jeweilige Tempolimit auszurichten.

Vergleicht man theoretisch Konstantfahrten ohne Störungen mit 35 km/h und 50 km/h, so ergibt sich auf 1.000 m eine Zeitdifferenz von ca. 30 s. Bezogen auf den tatsächlichen Fahrverlauf mit Störungen ist die Differenz kleiner.

Angesichts solch geringer Reisezeitverlängerungen scheinen häufige Befürchtungen und Argumentationen seitens der Wirtschaft (zum Beispiel IHK Cottbus 2013) gegen T30 auf HVS übertrieben oder von Unkenntnis der tatsächlichen Auswirkungen geprägt. Klar ist aber auch, dass T30 auf HVS kein isolierter Ansatz sein darf; Konzepte für ein T50-Vorrangnetz und ein Lkw-Führungskonzept gehören dazu.

7.3 Öffentlicher Personennahverkehr

Die Reisezeitverluste des ÖPNV durch T30 im Vergleich zu T50 sind von den Abständen der Haltestellen abhängig. Je kürzer die sind, desto kleiner werden die Streckenabschnitte, die mit mehr als 30 km/h befahren werden. Bei kleinen Haltestellenabständen sind die Verlustzeiten entsprechend klein – sie liegen noch deutlich unter den für den Kfz-Verkehr theoretisch ermittelten 30 s pro 1.000 m (siehe Abschnitt 7.2 Reisezeiten). Es kommt hinzu, dass die Fahrpläne in der Regel auf die Hauptverkehrszeiten abgestimmt sind, während derer das Geschwindigkeitsniveau niedriger und damit die Zeitverluste durch T30 noch geringer sind.

Für die Fahrgäste spielen die Verlustzeiten des ÖPNV durch T30 auf HVS so gut wie keine Rolle, solange nicht Anschlüsse gefährdet werden. Das ist aber aufgrund vorstehender Argumentation selten der Fall. Für die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV wird es dann kritisch, wenn Verlustzeiten nicht durch die Wendezeiten oder/und durch Beschleunigungsmaßnahmen – zum Beispiel durch weitergehende Vorrangschaltung an Lichtsignalanlagen – aufgefangen werden können. Dann kommt es zu den Sprungkosten eines weiteren Fahrzeugs mit einem weiteren Fahrer. Auch das ist selten der Fall. Die Folgen von T30 auf HVS für die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV

können nicht generell, sondern immer nur linienweise beurteilt werden. Kommt es doch zu Sprungkosten, dann ist das als gravierender Nachteil in die planerische Abwägung aufzunehmen.

Woran selten gedacht wird: T30 verbessert grundsätzlich die Qualität und die Sicherheit des Zugangs zu den Haltestellen des ÖPNV.

7.4 Verkehrsverlagerungen

Bei T30 auf HVS sind Netzaspekte und Bündelungseffekte zu berücksichtigen. Das heißt, T30 auf HVS darf nicht dazu führen, dass Verkehr als Schleichverkehr in T30-Zonen von Wohn- und Mischgebieten verlagert wird. Das aber wird immer wieder befürchtet. Im Einzelfall kann das auch so sein, was dann ein triftiger Grund wäre, auf T30 auf der entsprechenden HVS entweder zu verzichten, oder aber das Erschließungskonzept in der T30-Zone durch Verkehrsführung einschließlich der dort vorhandenen Fahrbahnbreiten in Richtung geringerer Netzdurchlässigkeit zu ändern.

Modale Verkehrsverlagerungen sind durch T30 auf HVS nur in sehr geringem Umfang zu erwarten; dazu sind die Reisezeitverlängerungen im Kfz-Verkehr zu gering. Was vorstellbar ist, dass Radfahren weiter – über den gegenwärtigen Trend hinaus – zunimmt, weil es auf den HVS mit T30 sicherer und angenehmer ist.

8 Zusammenfassende Wertung

Städtische Hauptverkehrsstraßen (HVS) haben eine besondere Bedeutung für den örtlichen und überörtlichen Kfz-Verkehr einschließlich Wirtschaftsverkehr und ÖPNV. Das HVS-Netz soll den Kfz-Verkehr bündeln und aus dem Netz der Nebenstraßen fernhalten. Gleichzeitig dienen HVS Fußgängern und Radfahrern sowie Menschen, die sich im Straßenraum aufhalten oder dort wohnen. Die vielfältigen Funktionen und Ansprüche sind in Verbindung mit den Randnutzungen Teil der Urbanität. Die Ansprüche stehen teilweise in Konflikt, der mit höheren Geschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs größer wird.

Vorliegende Synopse zu Tempo 30 (T30) auf HVS mit Wohnnutzung behandelt die Rechtssituation, Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit, Lärm und Luftqualität, Nahmobilität zu Fuß und mit dem Fahrrad, Aufenthalt im Straßenraum sowie die Netzaspekte Leistungsfähigkeit, Reisezeit-

ten, ÖPNV und Verkehrsverlagerungen.

Die aktuelle Rechtssituation steht einer Einführung von T30 auf HVS nicht entgegen; im Gegenteil, bei hohen Belastungen besteht eine Prüfpflicht der Straßenverkehrsbehörde mit dem Anspruch einer ermessensgerechten Entscheidung.

Tempolimit und Straßeneindruck sollten nicht in Widerspruch stehen. So benötigt T30 auf einer breiten, geraden Straße intensive Überwachung, während auf schmalen, optisch eingegengten Fahrbahnen T30 häufiger als die „natürliche, gefühlt richtige“ Geschwindigkeit wahrzunehmen ist. Mit begleitenden Low-Cost-Maßnahmen, wie Entfernen der Mittelmarkierung, Einbau von Mittelinseln, Neuordnung des Parkens, Öffentlichkeitsarbeit, Dialog-Displays und sporadischer Überwachung, kann man erfahrungsgemäß bis zu minus 15 km/h der mittleren Geschwindigkeit – mindestens aber minus ca. 12 km/h – erreichen. Die Spitzengeschwindigkeiten gehen noch stärker zurück. Ganz ohne begleitende Maßnahmen macht T30 auf HVS in der Regel wenig Sinn.

Neben der Geschwindigkeitsdämpfung führt T30 auch zu einer Verstärkung des Fahrverlaufs mit reduzierten Brems- und Beschleunigungsanteilen. Das ist eine Schlüsselgröße für Lärminderung und Luftschadstoffe.

Höhere Verkehrssicherheit – insbesondere für Fußgänger und Radfahrer – und Lärminderung mit Synergien bei Verträglichkeit, Aufenthaltsqualität und Ambiente, mehr sozialem Leben und Interaktionen im Stadtraum sind weitgehend unbestrittene Vorteile von T30 auf HVS mit Wohnnutzung. Die Ungleichheit der Wohnbedingungen an Haupt- und Nebenstraßen bezüglich Lärm, Verkehrssicherheit und Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum wird verringert. Bei Luftqualität und CO₂-Emissionen ist T30 auf HVS weitgehend neutral.

Die Leistungsfähigkeit eines städtischen HVS-Netzes wird von den Knotenpunkten bestimmt. Insofern wird sie durch T30 auf HVS-Strecken nicht tangiert. Immer wieder zu hörende Befürchtungen, T30 auf HVS führe zu Stau, sind fachlich unbegründet.

Die Reisezeitverluste für den Kfz-Verkehr durch T30 sind gering, weniger als 30 s pro Kilometer. Noch geringer sind sie aufgrund kurzer Haltestellenabstände für den ÖPNV. Für die Fahrgäste spielt das keine Rolle, solange die Anschlüsse klappen.

Für die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV wird

es kritisch, wenn längere Umlaufzeiten zu Sprungkosten eines weiteren Fahrzeugs und Fahrers führen. Das kann nicht generell, sondern immer nur linienweise beurteilt werden. Kommt es tatsächlich zu Sprungkosten, dann ist das als gravierender Nachteil in die planerische Abwägung aufzunehmen.

T30 auf HVS darf nicht zu Verkehrsverlagerungen in T30-Zonen von Wohn- und Mischgebieten führen. Das aber wird immer wieder befürchtet. Im Einzelfall kann das auch so sein, was dann ein triftiger Grund wäre, auf T30 auf der entsprechenden HVS entweder zu verzichten, oder aber das Erschließungskonzept in der T30-Zone durch Verkehrsführung einschließlich der dort vorhandenen Fahrbahnbreiten in Richtung geringerer Netzdurchlässigkeit zu ändern.

Grundsätzlich gilt, dass bei T30 auf HVS generalisierte und pauschalisierte Aussagen nicht weiterhelfen. Maßgebend ist die Einzelfallprüfung mit ermessensfehlerfreier Abwägung der Vor- und Nachteile. Die Anordnung von T30 auf HVS mit Wohnnutzung sollte nach Möglichkeit Teil eines weitergehenden Lärminderungskonzepts oder eines Verkehrsentwicklungsplans sein mit Maßnahmen, wie zum Beispiel T50-Vorrangnetz, Lkw-Führungskonzept, lärmindernde Fahrbahnbeläge und Straßenraumgestaltung.

Literaturverzeichnis

ADAC (1988): Tempo 30 in Buxtehude. Eine ADAC-Untersuchung im Rahmen des Modellvorhabens „Flächenhafte Verkehrsberuhigung.“ München

Baumgartner, C.; Diekmann, H.; Krey, J. (2009): Tempo 30 nachts auf Berliner Hauptstraßen. Der Städtetag Nr. 3

Bundes-Immissionsschutzgesetz i. d. F. vom 23. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 11.8.2009 (BGBl. I S. 2723)

Durth, W.; Bald, S. (1988): Risikoanalysen im Straßenverkehr. Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

EG-Umgebungslärmrichtlinie (2002): Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm

Heinrichs, E. (2012): Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen – Planung, Umsetzung und Wirkungen. LK Argus GmbH Berlin. Fachtagung des Umweltbundesamtes im November 2012 in Berlin

Heinrichs, E. (2013): Immer mit der Ruhe – Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen. Der Gemeinderat Nr. 5

IHK – Industrie- und Handelskammer Cottbus (2013): IHK-Unternehmensumfrage Lärmaktionsplan der Stadt Cottbus, Tempo 30-Zonen von 22 bis 5 Uhr. Cottbus

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012): Ersteinschätzung der Wirkung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen auf die NO_x- und PM₁₀-Emissionen.

Niedermeier, M. (2013): Weniger Emissionen bei Tempo 50. ADAC-Expertendialog Nr. 3 Nozon, S.; Maur, H. (2003): Lärmreduzierung auf innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen – Auswertung eines Modellversuchs im Rahmen der Rostocker Lärminderungsplanung. Straßenverkehrstechnik 47 Nr. 7

Ortscheid, J.; Wende, R. (2004): Können Lärminderungsmaßnahmen mit geringer akustischer Wirkung wahrgenommen werden? Ein klärendes Wort zur Wahrnehmung von Pegeländerungen. Umweltbundesamt, Dessau

Pottgießer, H. (1971): Fragen zur Sicherheit der Deutschen Bundesbahn. Zeitschrift für Verkehrssicherheit 64 Nr. 4

Rauterbach-Wulff, A. (2012): Bessere Luftqualität durch Tempo 30? Auswertung von Immissionsmessungen in Berlin. Stadt Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. 4. Freiburger Workshop Luftreinhaltung und Modelle Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm, Lärm-schutz-Richtlinien StV vom 23. November 2007. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990

Schleicher-Jester, F. (1995): Leistungsfähigkeit innerörtlicher Hauptverkehrsstraßen im motorisierten Individualverkehr bei verschiedenen Geschwindigkeiten. Grüne Reihe von imove Nr. 32

Schlipkötter, H.-W.; Kastka, J. (1979): Zum Zusammenhang zwischen Schallmessungen und Lärmbelastungsreaktion im Rahmen des Großversuchs Verkehrsberuhigung in Wohngebieten von NRW. Unveröffentlichter Bericht des Instituts für Hygiene der Universität Düsseldorf

Schulze, C.; Gehlert, T. (2010): Evaluation dynamischer Geschwindigkeitsrückmeldung. Reihe VV Nr. 03, Unfallforschung der Versicherer (UDV), Berlin Sommer, K. (2012): Rechtliche Rahmenbedingungen für die Anordnung und Umsetzung von Geschwindigkeitsbeschränkungen. Fachtagung des Umweltbundesamtes im November 2012 in Berlin

Spessert, B. et al. (2010): Vergleichende messtechnische Untersuchungen zum Einfluss einer nächtlichen Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h auf 30 km/h auf die Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr. Fachhochschule Jena Stadt Berlin (2007): Konzept Tempo 30 nachts auf Berliner Hauptverkehrsstraßen. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz

Steven, H. (2012): Schadstoff- und CO₂-Emissionen bei Tempo 30. Fachtagung des Umweltbundesamtes im November 2012 in Berlin

Topp, H. (1984): Umfeldverträgliche Verkehrsbelastbarkeit städtischer Straßen – ein kompensatorischer Ansatz. Straße und Autobahn 35 Nr. 11

Topp, H. (2008): Wie schnell ist sicher? Geschwindigkeit und Verkehrssicherheit. Straßenverkehrstechnik 52 Nr. 7

Topp, H. (2013): Hauptverkehrsstraßen, Straßenraum und Immobilien. Straßenverkehrstechnik 57 Nr. 1 Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV i. d. F. v. 19.9.2006: Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – BMVBS (2010): Sicherheit zuerst – Möglichkeiten zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit in Deutschland. Berlin

Zwicker, E.; Feldecker, R. (1967): Das Ohr als Nachrichtenempfänger. Hirzel-Verlag München/Wien

Die vorliegende Synopse zu Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen wurde erarbeitet im August 2013 im Auftrag der Stadt Fellbach für die Diskussion des Verkehrsentwicklungsplans im Gemeinderat im September 2013