



# **Umweltauswirkungen von Geschwindigkeits- beschränkungen**

von

**Dr. Gunnar Gohlisch und Marion Malow**

unter Mitarbeit von

**Dr. Andreas Bürger**

**Dr. Axel Friedrich**

**Dr. Wolf-Dieter Glatzel**

**Norbert Gorißen**

**Michael Jäcker-Cüppers**

**Werner Niederle**

**Dr. Jens Ortscheid**

**Stefan Rodt**

**Bernhard Specht**

**Dr. Matthias Tappe**

**Dr. Michael Wehrspau**

**Maja Zarske**

**Jörn Brinkmann (Praktikant beim UBA)**

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei  
**Vorauszahlung von DM 15,-- (7,67 Euro)**  
durch Post- bzw. Banküberweisung,  
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der  
Postbank Berlin (BLZ 10010010)  
Fa. Werbung und Vertrieb,  
Ahornstraße 1-2,  
10787 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte  
eine schriftliche Bestellung mit Nennung  
der **Texte-Nummer** sowie des **Namens**  
und der **Anschrift des Bestellers** an die  
Firma Werbung und Vertrieb.

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Postfach 33 00 22  
14191 Berlin  
Tel.: 030/8903-0  
Telex: 183 756  
Telefax: 030/8903 2285  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Bearbeitung: Fachgebiet I 2.1  
Dr.- Gunnar Gohlisch

Berlin, Juni 1999

# Umweltauswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen

<b>Einführung</b>	<b>2</b>
<b>1. Ausgangslage</b>	<b>4</b>
1.1. Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz	
1.2. Akzeptanz eines allgemeinen Tempolimits	
<b>2. Schadstoffemissionen</b>	<b>7</b>
2.1. Abgasemissionsminderung	
2.2. Bewertung	
<b>3. Lärm</b>	<b>15</b>
3.1. Lärminderungen	
3.2. Bewertung	
<b>4. Flächenverbrauch</b>	<b>17</b>
4.1. Direkter Flächenverbrauch	
4.2. Indirekter Flächenverbrauch	
<b>5. Verkehrssicherheit</b>	<b>20</b>
<b>6. Sekundäreffekte</b>	<b>23</b>
6.1. Verlagerungseffekte auf andere Teile des Straßennetzes	
6.2. Umweltentlastung durch Veränderungen der Fahrzeugflotte	
6.3. Verlagerungseffekte auf andere Verkehrsträger	
<b>7. Flexibles versus generelles Tempolimit</b>	<b>30</b>
<b>8. Kosten eines allgemeinen Tempolimits</b>	<b>31</b>
<b>9. Argumente gegen ein allgemeines Tempolimit auf Autobahnen</b>	<b>35</b>
<b>10. Geschwindigkeitsbeschränkungen für andere Straßenkategorien</b>	<b>38</b>
10.1. Außerortsstraßen	
10.2. Innerortsstraßen	
<b>11. Fazit</b>	<b>49</b>

## Einführung

Der Straßenverkehr ist mit eine der Voraussetzungen für das Funktionieren unseres Wirtschaftssystems und fester Bestandteil unseres privaten Lebens. Er ist aber unverkennbar auch Ursache von schweren Schäden durch Unfälle und Umweltbelastungen und wird dementsprechend kontrovers diskutiert. Einer der umstrittensten Punkte ist hierbei die Höhe der gemäß Straßenverkehrsordnung zugelassenen Höchstgeschwindigkeiten einschließlich des Fehlens eines allgemeinen Tempolimits für Pkw auf Autobahnen.

Das Umweltbundesamt hat bereits 1992 untersucht, inwieweit die Umweltbelastungen des Straßenverkehrs in Zusammenhang mit den gefahrenen Geschwindigkeiten stehen und welchen Beitrag Geschwindigkeitsbeschränkungen zu einer Verminderung der Umweltbelastungen leisten können.<sup>1</sup>

Mit dem vorliegenden Papier werden die Daten des Jahres 1992 aktualisiert. Hierbei werden sowohl die stark vorangeschrittene Durchdringung des Kraftfahrzeugbestandes mit moderner Abgasreinigungstechnik, neuere Forschungsergebnisse über das Fahr- und Emissionsverhalten von Kraftfahrzeugen<sup>2</sup> als auch neue Erkenntnisse über das Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz berücksichtigt.

Die Darstellung konzentriert sich auf die Auswirkungen eines allgemeinen Tempolimits auf Autobahnen der alten Bundesländer, da für Autobahnen in den neuen Bundesländer und die sonstigen Außerortsstraßen keine ausreichende Datenbasis verfügbar ist. Die Umweltauswirkungen von Tempolimits auf Innerortsstraßen wurden bereits an anderen Stellen dargelegt.<sup>3</sup> Gleichfalls bedingt durch die Datenlage werden hinsichtlich der Emissionsminderungen durch ein allgemeines Tempolimit nur die Auswirkungen auf den Pkw-Verkehr, nicht aber auf Motorräder und Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3,5 t, quantifiziert.

Untersucht werden die Auswirkungen von allgemeinen Tempolimits von 120 km/h und 100 km/h, da auf der Basis der früheren Ergebnisse plausibel geschätzt werden kann, daß ein Tempolimit von mehr als 120 km/h nicht zu relevanten Umweltentlastungen führt.

Im Kapitel 1 wird die Ausgangslage beschrieben. Hierzu erfolgt eine Darstellung der zeitlichen Entwicklung der mit Pkw auf den Autobahnen gefahrenen Geschwindigkeiten. Des weiteren wird der mögliche Befolgungsgrad eines allgemeinen Tempolimits geschätzt.

---

<sup>1</sup> Umweltbundesamt: Umweltauswirkungen von Tempolimits. Texte des Umweltbundesamtes 11/92

<sup>2</sup> vgl. UBA-Jahresbericht 1994, S. 249-250

<sup>3</sup> vgl. Kapitel 10.2

In den Kapiteln 2 bis 4 werden die direkten (primären) Umwelteffekte eines allgemeinen Tempolimits ermittelt und bewertet (Einfluß auf Luftschadstoffemissionen, Lärmemissionen und Flächenverbrauch). Hierbei werden Vergleiche mit anderen Maßnahmen, die der Entlastung der Umwelt dienen, vorgenommen.

Kapitel 5 befaßt sich mit dem Einfluß eines allgemeinen Tempolimits auf die Verkehrssicherheit, die keinen Umweltaspekt im engeren Sinn darstellt, jedoch wie viele Bemühungen im Umweltschutz gleichfalls auf die Bewahrung der menschlichen Gesundheit zielt.

Die Auswirkungen von Effekten, die sich möglicherweise mittelbar aus einem allgemeinen Tempolimit ergeben (Veränderungen der Fahrzeugwahl, der Verkehrsträgerwahl ö.ä), werden im Kapitel 6 beschrieben.

Das Kapitel 7 enthält den Vergleich eines allgemeinen Tempolimits mit flexiblen, situationsabhängigen Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Die bei der Durchsetzung eines allgemeinen Tempolimits entstehenden Kosten sowie mögliche finanzielle Einsparungen durch die Geschwindigkeitsreduzierung werden in Kapitel 8 betrachtet.

Im Kapitel 9 werden mögliche Gegenargumente gegen ein allgemeines Tempolimit diskutiert. Da nur ca. 28 % der Gesamtfahrleistung auf Autobahnen erbracht werden, wurden im Kapitel 10 trotz mangelhafter Datenlage der Versuch unternommen, auch für die sonstigen Außerortsstraßen und den innerörtlichen Verkehr die generellen Auswirkungen einer Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und die zu erwartenden Emissionsminderungen (Lärm, Abgase) zu beschreiben.

In Kapitel 11 wird das Ergebnis der Untersuchungen zusammengefaßt und ein Fazit gezogen.

## 1. Ausgangslage

### 1.1. Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz

In Tabelle 1 ist die Entwicklung wichtiger Kenngrößen zur Beschreibung des Geschwindigkeitsverhaltens von Pkw auf Autobahnen wiedergegeben.

Kenngrößen der Pkw-Geschwindigkeitsverteilung		Bezugsjahr		
		1982	1987	1992
Mittlere Geschwindigkeit	[km/h]	112,3	117,2	120,4
V <sub>85</sub> -Geschwindigkeit	[km/h]	139,2	145,1	148,2
Fahrleistungsanteil v > 130 km/h	[%]	25,0	31,3	35,9

**Tab. 1:** Fahrleistungsbezogene Geschwindigkeitsentwicklung auf Bundesautobahnen der alten Bundesländer

Quelle: Kellermann, G: Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz 1992, Straße+Autobahn Heft 5/1995

Betrachtet man die Entwicklung der mit Pkw auf Autobahnen gefahrenen Geschwindigkeiten in den vergangenen Jahren, so zeigt sich ein unverminderter Trend zu höheren Geschwindigkeiten. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat die zeitliche Entwicklung des Pkw-Geschwindigkeitsverhaltens auf Bundesautobahnen analysiert<sup>4</sup> und stellt hierzu fest:

- Sowohl die mittlere Pkw-Geschwindigkeit auf Autobahnen der alten Bundesländer als auch jene Geschwindigkeit, die 85 % aller Fahrer einhalten<sup>5</sup>, nahmen im Mittel von 1982 bis 1992 um fast 1 km/h pro Jahr zu.
- Der Anteil der Fahrleistung, der mit höheren Geschwindigkeiten als der empfohlenen Richtgeschwindigkeit von 130 km/h<sup>6</sup> erbracht wird, ist im Zeitraum 1982-1992 von 25 % auf 36 % gestiegen.

<sup>4</sup> vgl. Kellermann, G. (Bundesanstalt für Straßenwesen): Geschwindigkeitsverhalten im Autobahnnetz 1992, Straße+Autobahn Heft 5/1995

<sup>5</sup> v<sub>85</sub>-Geschwindigkeit

<sup>6</sup> Autobahn-Richtgeschwindigkeits-VO vom 1. Dezember 1978

- Auf Autobahnabschnitten, die eine weitgehend freie Geschwindigkeitswahl zulassen, lag die mittlere Pkw-Geschwindigkeit 1992 bei 132 km/h. Mehr als die Hälfte der Pkw-Fahrer (51 %) überschreitet auf derartigen Abschnitten die Richtgeschwindigkeit.

## 1.2. Akzeptanz eines allgemeinen Tempolimits

Eine allgemeine Geschwindigkeitsbegrenzung auf deutschen Autobahnen findet mit 55 % knapp die mehrheitliche Zustimmung der Deutschen in West und Ost.<sup>7</sup> In den alten Bundesländern sprechen sich 51 % für ein allgemeines Tempolimit auf Autobahnen aus. In den neuen Bundesländern fällt die Zustimmung zu einem allgemeinen Tempolimit mit 68 % höher aus.

Während die Haltung der Gesamtbevölkerung bei der grundsätzlichen Entscheidung, ob ein allgemeines Tempolimit eingeführt wird, relevant ist, würde die Wirksamkeit eines Tempolimits davon abhängen, inwieweit es von den Kraftfahrern befolgt wird.

Während sich fast die Hälfte der Bevölkerung gegen ein allgemeines Tempolimit ausspricht, ist der Anteil von Gegnern in der Gruppe der Kraftfahrer höher als in der Gesamtbevölkerung<sup>8</sup> und dürfte mehr als 50 % ausmachen. Ein Tempolimit von 120 km/h oder weniger wurde 1996<sup>9</sup> nur von ca. einem Viertel der Bevölkerung akzeptiert, so daß davon auszugehen ist, daß über 80 % der Kraftfahrer eine derartige Beschränkung ablehnen. Anhaltspunkte, inwiefern die Kraftfahrer trotz zum Teil ablehnender Haltung verordnete Tempobeschränkungen befolgen würden, liefern die Ergebnisse einiger Modellversuche:

Der im Abgas-Großversuch für Pkw 1984/85 auf Autobahnen ermittelte Befolgungsgrad einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h betrug 63 %, bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h noch 26 %.<sup>10</sup> Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, daß die Pkw-Fahrer wußten, daß keine Kontrolle der Einhaltung der Tempolimits erfolgt. Versuchsbegleitende Maßnahmen auf einigen der untersuchten Autobahnabschnitte zeigten, daß der Befolgungsgrad von Tempo 100 durch verstärkte polizeiliche Überwachung des Tempolimits bis über 70 % erhöht werden kann.

---

<sup>7</sup>BMU (Hrsg.): Umweltbewußtsein in Deutschland 1998, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Bonn, 1998

<sup>8</sup>vgl. SPIEGEL-Dokumentation: Auto, Verkehr und Umwelt, 1993

<sup>9</sup>BMU (Hrsg.): Umweltbewußtsein in Deutschland 1996, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Bonn, 1996

<sup>10</sup> Vereinigung der Technischen Überwachungsvereine: Großversuch zur Untersuchung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf das Abgas-Emissionsverhalten von Personenkraftwagen auf Autobahnen, Abschlußbericht, 1986

Wie die Ergebnisse von zwei weiteren Modellversuchen zeigen, ist aber auch ohne besondere Kontrollmaßnahmen ein hoher Befolgungsgrad zu erwarten, wenn den Kraftfahrern aufgrund besonderer Bedingungen die Notwendigkeit der Geschwindigkeitsbeschränkung plausibel erscheint:

Im Rahmen eines von 1992 bis 1994 durchgeführten Modellversuchs des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr zu den Auswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf hochbelasteten Autobahnen<sup>11</sup> wurde auf einem Autobahnabschnitt mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 120 km/h ein Befolgungsgrad von 82 % ermittelt. Die Befolgungsgrade auf den Abschnitten mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h betragen 56 % bzw. 65 %. Als Ursache für die gegenüber dem Abgasgroßversuch höheren Werte, ist das relativ hohe Verkehrsaufkommen anzusehen, daß den Kraftfahrern zwar nicht die Einhaltung der Beschränkung aufzwang<sup>12</sup>, jedoch offensichtlich im Zusammenspiel mit der Anordnung einer Geschwindigkeitsbeschränkung eine Gefährdung der persönlichen Sicherheit signalisierte und das Fahrverhalten beeinflusste.

In Hessen galt anlässlich der Bekanntgabe der 1. Warnstufe nach der hessischen Ozonverordnung ein Tempolimit von 90 km/h für Pkw auf Autobahnen. Auch hier wurden durch deutlich höhere Befolgungsgrade als beim Abgas-Großversuch ermittelt. Im Mittel wurde das Tempolimit von 50 % der Fahrer eingehalten. Der Anteil der Fahrzeuge, die unter 100 km/h fuhren lag bei 68 %.<sup>13</sup> Hier dürfte sich positiv ausgewirkt haben, daß die Maßnahme zeitlich beschränkt war und daß die Bevölkerung über den Sinn der Anordnung umfassend informiert wurde.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Vorteile niedrigerer Geschwindigkeiten (Erhöhung der Sicherheit, Verflüssigung des Verkehrsablaufs, Umweltentlastung) immer wieder deutlich zu machen, sofern man eine relativ hohe Befolungsrate einer Geschwindigkeitsbegrenzung sichern möchte.

Die Wirksamkeit eines Tempolimits würde neben der Akzeptanz eines allgemeinen Tempolimits stark davon abhängen, in welchem Maße die Einhaltung der Beschränkung kontrolliert wird. Der notwendige Kontrollumfang wird wiederum stark dadurch beeinflusst, mit welchen Folgen Verstöße geahndet werden (Geldbußen, schnellerer Führerscheinentzug).

---

<sup>11</sup> Schnüll, R. et al.: Auswirkungen von Verkehrsbeschränkungen an hochbelasteten Bundesautobahnen, Straßenverkehrstechnik Heft 4/1995

<sup>12</sup> Auf dem benachbarten Streckenabschnitt ohne Geschwindigkeitsbeschränkung wurden unvermindert hohe Geschwindigkeiten gefahren.



Durch eine Kombination akzeptanzerhöhender und ordnungsrechtlicher Maßnahmen scheint jedoch ein Befolgungsgrad von 80 % erreichbar.

Hierzu wäre zunächst ein erhöhter Überwachungsaufwand erforderlich, der entsprechende, schwer schätzbare Kosten verursachen würde, denen jedoch die Bußgeldeinnahmen gegenüberzustellen wären. Die mangelnde Quantifizierbarkeit der für einen hohen Befolgungsgrad von 80 % erforderlichen Kosten (Informations- und Motivationskampagnen, Überwachungsaufwand) ist allerdings einer der wesentlichen Gründen, warum sich Kosten-

Wirksamkeitsrelationen für ein allgemeines Tempolimit und damit ein Effizienzvergleich mit anderen umweltentlastenden Maßnahmen nicht anstellen lassen. (vgl. Kapitel 8)

Langfristig muß aber das Ziel sein, die Akzeptanz für ein Tempolimit zu erhöhen, indem positive Effekte eines Tempolimits immer wieder deutlich gemacht werden und für den einzelnen Kraftfahrer auch erkennbar werden. Unterstützt werden könnte dies durch Telematik-Systeme im Fahrzeug, die den Fahrer über das Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit informieren.<sup>14</sup>

## **2. Schadstoffemissionen**

### 2.1. Abgasemissionsminderung

Die Berechnung der Abgasemissionen erfolgt für das Bezugsjahr 1996 auf der Grundlage der Verteilung der Pkw-Fahrleistung auf Autobahnen nach Geschwindigkeitsklassen<sup>15</sup> und der im „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ angegebenen Emissionsfaktoren<sup>16</sup>.

Die Geschwindigkeitsverteilungen unter den Bedingungen allgemeiner Geschwindigkeitsbegrenzungen wurde durch Plausibilitätsüberlegungen abgeleitet, die sich auf bisherige Modellversuche mit Tempolimits stützen. Hierbei wurde davon ausgegangen, daß 80 % der Fahrer das Tempolimit einhalten. Wie bereits dargestellt, setzt dies nach bisherigen Erfahrungen vor-

aus, daß Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz des Tempolimits ergriffen werden, eine umfassende Kontrolle stattfindet und Übertretungen wirksam geahndet werden.

---

<sup>13</sup> Ifeu: Ozonalarm und verkehrsbedingte Schadstoffemissionen in Hessen-Berechnung von Schadstoffemissionen aus dem Verkehr anlässlich der Bekanntgabe der 1. Warnstufe nach der Ozonverordnung, 1995

<sup>14</sup> Der Einsatz derartige Systeme wird in den Niederlanden als sehr erfolgversprechender, relativ kostengünstiger Weg zur Durchsetzung von Geschwindigkeitsbeschränkungen gesehen. (Vgl. IVVS: Time to tame our speed ? - a study of the socio-economic cost and benefits of speed reduction of passenger cars, 1996)

<sup>15</sup> Eine genaue Berechnung würde Daten über die Geschwindigkeitsverteilung für das Jahr 1995 erfordern. Da lediglich Daten für 1992 vorliegen, wurden diese verwendet. Aufgrund der allgemeinen Geschwindigkeitszunahme auf BAB kann daher das Emissionsminderungspotential geringfügig größer sein als hier geschätzt.

<sup>16</sup> Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch für Emissionen des Straßenverkehrs, Version 1.1, Oktober 1995

Mit einem allgemeinen Tempolimit von 120 km/h auf Autobahnen sind bei einem Befolgungsgrad von 80 % nachfolgende Minderungen der Pkw-Abgasemissionen zu erwarten:

Komponente	Emissionsänderung (Westdeutschland)				
	absolut (Pkw)	Pkw im BAB-Netz	Pkw im Gesamtnetz	Straßenverkehr (gesamt)	Gesamtemission (alle Verursacher)
CO	- 214 kt/a	- 28 %	- 9 %	- 7%	- 3,9 % *
HC	- 3 kt/a	- 9 %	- 1 %	< -1 %	- 0,2 % *
NO <sub>X</sub>	- 18 kt/a	- 16 %	- 5 %	- 2 %	- 1,0 % *
CO <sub>2</sub> <sup>17</sup>	-2200 kt/a	- 9 %	- 3 %	- 2 %	- 0,3 % **

• bezogen auf Emission 1994    \*\* bezogen auf Emission 1995

**Tab. 2:** Emissionsänderungen durch Tempo 120 im Pkw-Verkehr 1996

Ein allgemeines Tempolimit von 100 km/h würde bei einem 80 %igen Befolgungsgrad zu folgenden Emissionsminderungen führen:

<sup>17</sup> Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden aus dem Kraftstoffverbrauch rückgerechnet - unter der Annahme, daß der enthaltene Kohlenstoff vollständig zu CO<sub>2</sub> oxidiert wird.

Komponente	Emissionsänderung (Westdeutschland)				
	absolut (Pkw)	Pkw im BAB-Netz	Pkw im Gesamtnetz	Straßenverkehr (gesamt)	Gesamtemission (alle Verursacher)
CO	- 379 kt/a	- 50 %	- 15 %	- 13 %	- 6,9 % *
HC	- 6 kt/a	- 18 %	- 2 %	- 1 %	- 0,3 % *
NO <sub>x</sub>	- 40 kt/a	- 34 %	- 11 %	- 5 %	- 2,2 % *
CO <sub>2</sub>	- 4700 kt/a	- 19 %	- 5 %	- 3 %	- 0,6 % **

- bezogen auf Emission 1994    \*\* bezogen auf Emission 1995

**Tab. 3:** Emissionsänderungen durch Tempo 100 im Pkw-Verkehr 1996

### 2.2 Bewertung

Ein Tempolimit von 120 km/h bewirkt eine schadstoffabhängige Minderung der Abgasemissionen des Pkw-Verkehrs auf Bundesautobahnen in der Größenordnung von 10 bis 30 %.

Hiermit werden die relativen Minderungspotentiale früherer Berechnungen<sup>18</sup> bestätigt.

Die absoluten Minderungspotentiale der CO-, HC- und NO<sub>x</sub>-Emissionen haben sich gegenüber den Berechnungen für das Bezugsjahr 1990 aufgrund des mittlerweile deutlich höheren Anteils von Fahrzeugen mit Katalysator verringert. Obwohl die Ergebnisse aufgrund einer neuen Berechnungsmethodik nicht direkt vergleichbar sind, kann in etwa davon ausgegangen werden, daß sich die möglichen Minderungen der Emissionsmengen der genannten Schadstoffe von 1990 bis 1996 halbiert haben.

Die Auswirkungen der Emissionsminderungen durch ein Tempolimit auf die Gesamtemissionen des Straßenverkehrs wird dadurch bestimmt, auf welchen Straßenkategorien diese schwerpunktmäßig auftreten. Bezüglich der CO- und NO<sub>x</sub>- Emissionen ergeben sich mit 9 % und 5 % Minderung aller Pkw-Emissionen relevante Effekte, während das Tempolimit für die Minderung der HC-Emissionen vergleichsweise bedeutungslos ist, da diese vorrangig innerorts anfallen. Allerdings wird sich aufgrund des spezifischen Bildungsprozesses des krebserregenden Benzols durch die Senkung der Durchschnittsgeschwindigkeit dessen Anteil an den HC-Emissionen verringern.

<sup>18</sup> Umweltbundesamt: Umweltauswirkungen von Tempolimits. In: Texte des Umweltbundesamtes 11/92

Bei einem Tempolimit von 100 km/h fallen, einen gleichen Befolgungsgrad vorausgesetzt, die Emissionsminderungen etwa doppelt so hoch aus wie bei Tempo 120. Hieraus ergeben sich mit Ausnahme der HC-Emissionen auch deutliche Auswirkungen auf die Gesamtemissionen.

Bei der Bewertung der Minderungspotentiale, insbesondere im Vergleich mit fahrzeugtechnischen Maßnahmen, ist zu berücksichtigen, daß ein generelles Tempolimit die Möglichkeit bietet, sehr kurzfristig die Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs zu senken.

Desweiteren ist zu beachten, daß ein allgemeines Tempolimit eine Einzelmaßnahme darstellt, deren Minderungswirkung durchaus mit anderen Maßnahmen zur Umweltentlastung vergleichbar ist. Beispielsweise wird geschätzt, daß durch die Einführung einer ersten Grenzwertstufe für Luftschadstoffemissionen von mobilen Maschinen und Geräten im Jahr 1997 im Bereich der gesamten EU eine Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen von 197 kt und der HC-Emissionen von 13 kt zu erwarten wäre, sofern alle betroffenen Motoren die vorgeschlagenen Grenzwerte einhalten.<sup>19</sup>

Für Deutschland können die Emissionsminderungen durch diese Maßnahme auf 42 kt NO<sub>x</sub> (Tempolimit 120 km/h: -18 kt, Tempolimit 100 km/h: - 40 kt) und 3,5 kt HC (Tempolimit 120 km/h: -3 kt, Tempolimit 100 km/h: -6 kt) geschätzt werden.

Im übrigen trägt ein Tempolimit dazu bei, Betriebszustände im Bereich höherer Geschwindigkeiten zu vermeiden, in denen bei vielen Pkw mit geregelter Katalysator die sogenannte „Vollastanreicherung“, d.h. Abschaltung des Lambda-Regelkreises und Erhöhung des Kraftstoffanteils im Kraftstoff-Luft-Gemisch („Anfettung“), aktiviert wird. Diese unstöchiometrische Verbrennung führt zu erhöhten Emissionen, insbesondere von HC, wie z.B. Schweizer Meßdaten, belegen: Bei vielen Pkw mit geregelter Katalysator ist oberhalb einer Geschwindigkeit von 100 km/h ein sprunghafter Anstieg der Emissionen an HC und CO festzustellen, der nur durch eine Abweichung vom stöchiometrischen Betrieb in Richtung „fett“ erklärt werden kann. Dies belegt ein Vergleich von konventionellen und G-Kat-Pkw, die die Euro 2-Abgasnorm erfüllen: Während bei ersteren bei einer Erhöhung der Geschwindigkeit von 85 km/h auf 145 km/h die CO-, HC- und NO<sub>x</sub>-Emissionen nur um die Faktoren 3,0; 1,2 und 1,8

---

<sup>19</sup> vgl. EU-Kommission: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren, die für den Einbau in andere mobile Maschinen und Geräte als Kraftfahrzeuge bestimmt sind (95/C 328/01)

zunehmen, sind dies bei Kat-Fahrzeugen Zunahmen um die Faktoren 12,3; 4,1 und 4,3. D.h. durch ein Tempolimit kann somit sowohl bei konventionellen als auch bei den zunehmend den Bestand bestimmenden G-Kat-Pkw eine signifikante Emissionsminderung erreicht werden.

Der durch die Vollastanreicherung verursachte Emissionsanstieg ist in den Emissionsfaktoren, die den Berechnungen in Tab. 2 und 3 zugrunde liegen, entsprechend dem Stand von 1986-90, implizit berücksichtigt. Nach den vorliegenden Informationen hat jedoch die Weiterentwicklung im elektronischen Motormanagement zu einer Ausweitung der Kennfeldbereiche mit Vollastanreicherung geführt. Untersuchungen zum Einfluß dieser Ausweitungen auf die Emissionsfaktoren und das Emissionsminderungspotential eines allgemeinen Tempolimits stehen noch aus. Hierbei muß auch berücksichtigt werden, daß es auch Autohersteller gibt, die praktisch im gesamten Kennfeldbereich auf die Vollastanreicherung verzichten.

Von besonderer Bedeutung ist die CO<sub>2</sub>-Minderung durch ein Tempolimit, da eine Reduzierung hier nicht durch nachgeschaltete Reinigungstechniken erzielt werden kann. Trotz eines nur ca. 20 % igen Anteils an den deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Verkehr der einzige Sektor, dessen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland steigen.<sup>20</sup> Die Klimaschutzstrategie der Bundesrepublik geht von dem Grundsatz aus, daß das Gesamtziel einer 25%igen Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis 2005 nicht mit einem Instrument allein erreicht werden kann, sondern daß vielmehr der Einsatz eines zielgerichteten Maßnahmenbündels in allen relevanten Sektoren erforderlich ist. Angestrebt wird eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs bis 2005.<sup>21</sup> Daher sollte auch auf keine dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz genügende Maßnahme verzichtet werden, die dazu beiträgt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehrsbereich zu senken. Einem allgemeinen Tempolimit kommt dabei dann eine wichtige Rolle zu, wenn durch Motivations- und Kontrollmaßnahmen von Anfang an ein hoher Befolgungsgrad erreicht wird, so daß das allgemeine Tempolimit kurzfristig wirken und eine Umschichtung des Fahrzeugbestandes (down sizing) unterstützen kann.

---

<sup>20</sup> Der in den Jahren 1995 und 1996 stagnierende Benzin-Verbrauch stellt hierzu nur scheinbar einen Widerspruch dar, da für eine Prognose zu berücksichtigen ist, daß nachweislich ein steigender Anteil der Fahrleistung von Pkw mit Dieselmotoren erbracht wird und daß Preissprünge (Mineralölsteuerhöhung 1994), klimatische Extreme (kalter Winter 1996) u.a.m. erfahrungsgemäß den langfristig Trend des Anstiegs der Gesamtfahrleistung nicht brechen. Unter Trendbedingungen ist von 1996 bis 2010 von einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Pkw-Verkehrs um ca.10 % auszugehen, da der Anstieg der zurückgelegten Kilometer (Fahrleistung) die Absenkung des Kraftstoffverbrauchs je Kilometer überkompensiert.

<sup>21</sup> „Beschluß der Bundesregierung zum Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis des Vierten Berichts der Interministeriellen Arbeitsgruppe CO<sub>2</sub>-Reduktion“, November 1997

Berücksichtigt man den insbesondere auf Autobahnen erwarteten Fahrleistungsanstieg und die Tatsache, daß in Zukunft auf einem wesentlich geringeren Anteil des Autobahnnetzes der neuen Bundesländer Tempobeschränkungen gelten werden als es heute der Fall ist, ergibt sich gemäß der hier dargestellten Methodik und Abgrenzung für das gesamte deutsche Autobahnnetz im Jahr 2005 ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotential von 3000 kt durch allgemeines Tempolimit von 120 km/h. Eine allgemeine Beschränkung auf 100 km/h würde die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 6400 kt senken.

Eine im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft erstellte Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) <sup>22</sup> bestätigt diese Abschätzung. Die vom DIW ausgewiesenen Kraftstoffeinsparungen durch ein allgemeines Tempolimit von 100 km/h entsprechen einer CO<sub>2</sub>-Minderung von etwa 9000 kt. Sie liegen damit sogar noch etwas höher als oben angegeben, was seine Ursache zum einen darin hat, daß das DIW auch die Auswirkungen eines Tempolimits auf Motorräder und Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht unter 2,8 t berücksichtigt hat. Zudem geht das DIW von höheren Kraftstoffverbräuchen im Jahr 2005 aus, als hier angenommen wurden. D.h., es werden geringere Erfolge bei der Senkung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs von Pkw bis 2005 erwartet, als dem vorliegenden Papier zugrunde liegen. <sup>23</sup> Da beide Untersuchungen annähernd gleiche relative Minderungen des Kraftstoffverbrauchs und damit auch der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch ein allgemeines Tempolimit ermitteln, ergeben sich folgerichtig höhere absolute Minderungen.

Durch die Umsetzung des Beschlusses der Umweltminister der Europäischen Union, die CO<sub>2</sub>-Emission der Neuwagen in der EU bis zum Jahr 2005 auf 120 g/km zu senken („5-Liter-Auto“), würde sich bis 2010 die CO<sub>2</sub>-Reduktion durch ein allgemeines Tempolimit auf 2500 kt bei einer Beschränkung auf 120 km/h bzw. auf 5500 kt bei Tempo 100 vermindern. Die möglichen Minderungen lägen damit aber immer noch in der heutigen Größenordnung.

Allein aufgrund der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen besitzt daher ein Tempolimit auch in der Zukunft für den Umweltschutz Bedeutung und ist, wie einige nachfolgende Beispiele zeigen, hinsichtlich der zu erwartenden Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durchaus mit anderen Maßnahmen der Klimaschutzstrategie der Bundesrepublik vergleichbar <sup>24</sup>:

---

<sup>22</sup> DIW: Effizienz von Maßnahmen zur Verbrauchseinschränkung bei Mineralölversorgungsstörungen, Berlin 1996

<sup>23</sup> Es wurde angenommen, daß sich ab 1996 der Kraftstoffverbrauch neuzugelassener Pkw jährlich um 1 % gegenüber den Neufahrzeugen der Baujahre 1991-1995 vermindert.

<sup>24</sup> vgl. Fußnote 21

Name der Maßnahme	Umsetzungsstand	Erwartete CO <sub>2</sub> -Minderung in kt	
		im Jahr 2000	im Jahr 2005
Novellierung WärmeschutzVO	in Kraft seit 1.1.95	3500	7000
Novellierung HeizanlagenVO	in Kraft seit 1.6.94	4800	9700
Novellierung Kleinf FeuerungsanlagenVO (1. BimschV)	in Kraft seit 1.11.96	700	1400
Eigenheimzulage für Niedrigenergiehäuser	1996-1998 laufendes Programm	400 *	400 *
Allgemeine Schulung zu energieeffizienterem Fahren	geplantes Vorhaben	1000-2000	3000-5000
Verkehrsbeeinflussung durch Verstetigung des Verkehrsflusses	laufendes Programm	600	1200
Allgemeines BAB-Tempolimit 120 km/h	-----	2200 **	3000
Allgemeines BAB-Tempolimit 100 km/h	-----	4700 **	6400

\* bei Ausschöpfung des maximalen Fördervolumens von 1,7 Mrd. DM    \*\* Minderung im Jahr 1996

**Tab. 4:** CO<sub>2</sub>-Minderungseffekte ausgewählter Maßnahmen

Aber auch für die anderen Luftschadstoffe ist aufgrund des erwarteten Fahrleistungsanstieg und der Tatsache, daß bereits heute von Otto-Pkw ohne geregelten Katalysator nur noch 13 % der Fahrleistung auf Autobahnen erbracht werden, nicht davon auszugehen, daß ein allgemeines Tempolimit schnell wirkungslos werden würde. Ferner gilt auch hier wie bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen, daß sich der Wirkungsbereich eines allgemeinen Tempolimits durch Aufhebung von Beschränkungen in den neuen Bundesländern vergrößern würde.

Wie die Tabellen 5 und 6 zeigen, ist auch bei der beschlossenen Verschärfung der Abgasgesetzgebung ab dem Jahr 2000 (Euro 3-Norm, Euro 4 ab 2005) mit deutlichen Emissionsminderungen als Ergebnis von Geschwindigkeitsbeschränkungen zu rechnen, weil der Zeitbedarf für die Durchdringung des Bestandes mit derartig niedrigemittierenden Fahrzeugen zu berücksichtigen ist.

Komponente/Jahr	1996	2005	2010
NOx	- 18,2	- 12,1	- 9,5
CO	-213,9	-170,1	-166,2
HC	- 3,0	- 2,2	- 1,9

**Tab. 5:** Emissionsänderung durch Tempo 120 im Pkw-Verkehr (in kt/a)

Komponente/Jahr	1996	2005	2010
NOx	- 39,6	- 24,6	- 19,2
CO	- 378,7	- 267,7	- 261,6
HC	- 5,7	- 3,6	- 3,1

**Tab. 6:** Emissionsänderung durch Tempo 100 im Pkw-Verkehr (in kt/a)



### 3. Lärm

#### 3.1. Lärminderungen

Mit einer allgemeinen Geschwindigkeitsbegrenzung von 120 km/h oder 100 km/h auf Autobahnen sind gegenüber einer Richtgeschwindigkeit von 130 km/h folgende Lärminderungen (Mittelungspegel in 25 m Entfernung)<sup>25</sup> zu erwarten:

Autobahn	Lkw-Anteil	Tempo 120	Tempo 100
werktags	15 % *)	- 0,5 dB(A)	- 1,5 dB(A)
sonntags	0 %	-1,0 dB(A)	-3,2 dB(A)

\*) Quelle: Verkehr in Zahlen 1994, S. 113

**Tab. 7:** Lärminderungen durch Tempolimits\_

#### 3.2. Bewertung

Bei der Bewertung der erreichbaren Minderungen empfiehlt es sich zwischen Schall oder Geräuschen, die einer physikalischen Messung zugänglich sind, und Lärm zu trennen. Schall ist als ein rein physikalischer Vorgang anzusehen, der frei von persönlichen Wertungen ist. Der Begriff „Lärm“ hingegen ist an eine Belästigung, Störung oder Gesundheitsschädigung gekoppelt und geht somit deutlich über das physikalisch faßbare Schallereignis hinaus. Er reicht in den psychischen Bereich der Betroffenen hinein und ist mit akustischen Instrumenten allein keineswegs vollständig erfaßbar.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht erstaunlich, daß bei einer Veränderung der physikalisch meßbaren Lärmbelastung Veränderungen auf der Ebene der Lärmbelästigung hierzu nicht immer proportional empfunden werden.

So hat sich beispielsweise gezeigt, daß Geschwindigkeitsreduzierungen im innerstädtischen Bereich zu größeren Reduzierungen der Belästigung bei den Betroffenen geführt haben, als es aufgrund der Pegelreduzierung zu erwarten gewesen wäre.

Ob ein ähnlicher Effekt auch bei den durch Geschwindigkeitsbegrenzung auf Autobahnen erzielbaren Minderungen eintreten würde, ist schwierig zu schätzen, da in Deutschland keine

verlässlichen Untersuchungen vorliegen, wie sich Belastungsreduzierungen durch Tempobegrenzungen auf das Empfinden von Belästigungen auswirken.

Aus der Sicht der Lärmwirkungsforschung ist zu erwarten, daß die Pegelreduzierungen von weniger als 1 dB(A) infolge eines Tempolimits von 120 km/h auf Autobahnen nicht zu einer Minderung der Belästigung führen.

Auch die werktags erzielbaren Pegelreduzierungen von etwa 1,5 dB(A) durch Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit auf Autobahnen auf 100 km/h werden nur dann spürbare Verringerungen der Belästigung nach sich ziehen, sofern hierdurch zugleich laute, besonders herausragende Lärmspitzen durch einzelne Fahrzeuge vermieden werden<sup>26</sup> oder falls sie durch eine Senkung der zulässigen Lkw-Geschwindigkeit ergänzt werden.<sup>27</sup>

Ein Tempolimit kann ferner auch dann zu einer nennenswerten Verminderung der Lärmbelästigung führen, wenn es verhindert, daß nach den Spitzenverkehrsstunden, in denen aufgrund hoher Verkehrsdichte eine freie Geschwindigkeitswahl nicht möglich ist, wieder deutlich über der Richtgeschwindigkeit liegende Geschwindigkeiten gefahren werden. Dies kann insbesondere Bedeutung bei der Vermeidung von Lärmbelastungen in den Abend- und Nachtstunden haben.<sup>28</sup>

Die Auswirkungen auf den Bereich gesundheitlicher Lärmbeeinträchtigungen, die sich durch Tempo 100 auf Autobahnen ergeben, lassen sich näherungsweise an einem Beispiel darstellen:

An einer Autobahn, die einen Mittelungspegel in 25 m Entfernung von 76,5 dB(A) bei Tempo 130 aufweist, wird links und rechts der Autobahn ein Streifen von 300 m Tiefe mit Pegeln belastet, die über 65 dB(A) liegen und damit als eine der Ursachen von Herz-Kreislauf-Störungen gelten. Bei einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 100 km/h wäre dieser Streifen, in dem gesundheitliche Lärmwirkungen zu befürchten sind, 50 m weniger tief, also 250 m breit. Naturgemäß verringert sich auch die Breite jener Streifen, in denen Beeinträchtigungen der Kommunikation und Schlafstörungen eintreten.

---

<sup>25</sup> Berechnung nach RLS-90 = Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990

<sup>26</sup> Gegenüber 120 km/h ist ein Pkw mit 150 km/h rd. 3 dB(A) lauter im Vorbeifahrtpegel. D.h. ein Pkw mit 150 km/h ist so laut wie 2 Pkw mit 120 km/h.

<sup>27</sup> Bei gleichzeitigem Tempolimit von 60 km/h für Lkw und 100 km/h für Pkw betragen die Minderungen an Werktagen 2,4 dB(A).

<sup>28</sup> vgl. Kühne, R. et.al.: Auswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen, 18 th International Congress for Noise Abatement, 11.-13.9.1995, Bologna

Inwieweit dies von praktischer Relevanz ist, kann schwierig eingeschätzt werden, da keine verlässliche Angaben darüber vorhanden sind, wieviel Prozent der Bevölkerung durch Autobahnlärm beeinträchtigt werden und in welchem Maße diese bereits durch lokale Geschwindigkeitsbeschränkungen und/oder passiven Lärmschutz geschützt werden. Allerdings sollte die Wirkung von Lärminderungen nicht ausschließlich auf den Wohnbereich bezogen werden, da durch den von Bundesautobahnen ausgehenden Lärm auch Erholungsräume negativ beeinflusst werden. In diesem Fall stellt ein allgemeines Tempolimit eine wichtige Schutzmaßnahme dar, da aufgrund der Größe der Räume weder lokale Geschwindigkeitsbeschränkungen noch passive Schallschutzmaßnahmen (Wände, Wälle oder dergleichen) praktikabel sein dürften.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die hier untersuchten Geschwindigkeitsbeschränkungen für Pkw aus Sicht der Lärmwirkungsforschung ohne zusätzliche begleitende Maßnahmen nur zu einer geringen Reduzierung der Lärmwirkung führen dürften. Wirkungseffekte sind hauptsächlich an Sonn- bzw. Feiertagen (kein Lkw-Verkehr) und durch das Vermeiden hoher Vorbeifahrtpegel einzelner Fahrzeuge, insbesondere in den Abend- und Nachtstunden zu erwarten, sofern die exponierte Bevölkerung nicht bereits durch entsprechende lokale Geschwindigkeitsbeschränkungen geschützt wird.

Ein allgemeines Tempolimit ist ferner geeignet, der „Verlärmung“ von Erholungsräumen entgegenzuwirken.

#### ***4. Flächenverbrauch***

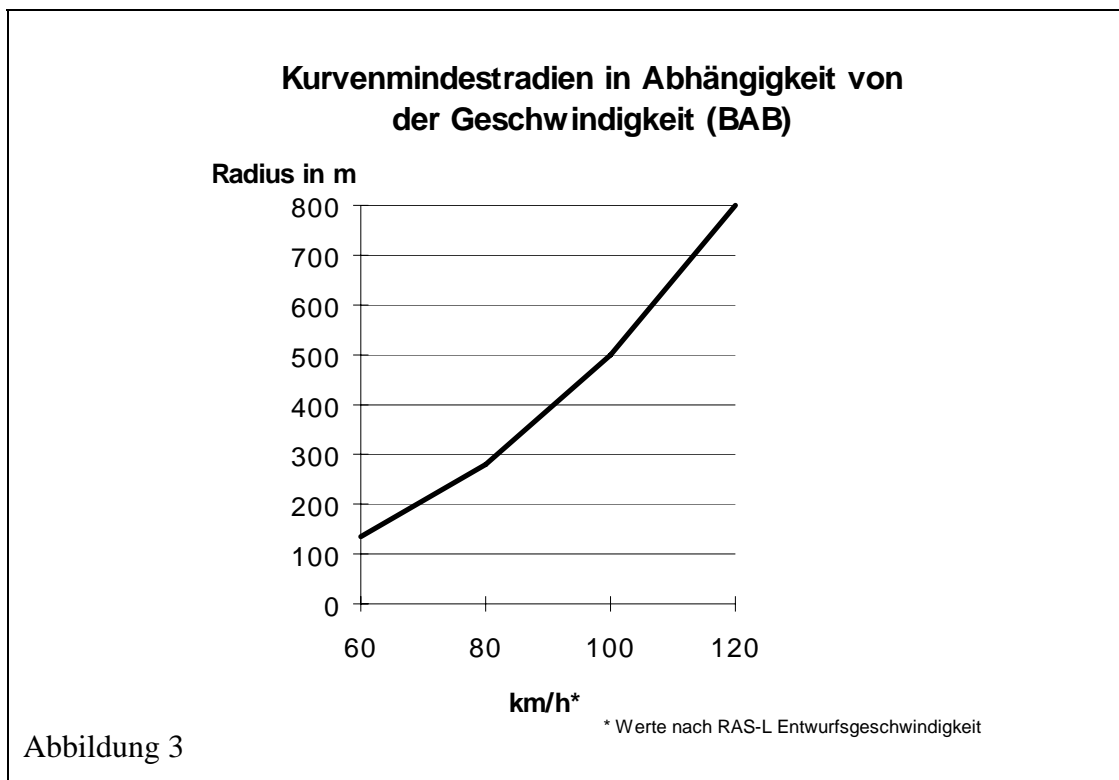
##### ***4.1. Direkter Flächenverbrauch***

Entscheidende Parameter des direkten Flächenverbrauchs der Straßen sind der Straßenquerschnitt sowie die Entwurfselemente des Lageplans (Trassierung der Straße, Radien) und des Höhenplans (Neigungen).

Diese Parameter hängen auch von der Geschwindigkeit ab, für die die jeweilige Straße ausgelegt wird. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen faßt dies in der Aussage zusammen,

daß " bezogen auf den theoretischen Flächenbedarf pro Person Kraftfahrzeuge das flächenintensivste Verkehrsmittel darstellen, wobei der Flächenbedarf mit steigender Geschwindigkeit, auf die die Trasse ausgelegt wird, überproportional ansteigt."<sup>29</sup>

Da die notwendigen Kurvenmindestradien nach der Richtlinie für die Anlage von Straßen-Teil Linienführung (RAS-L) gleichfalls mit der Entwurfsgeschwindigkeit zunehmen (vgl. Abb. 1), ermöglicht eine Geschwindigkeitsreduzierung zudem eine günstigere Geländeanpassung der Trasse.



Eine Geschwindigkeitsreduzierung hat demzufolge positive Auswirkungen auf eine flächensparsamere und umweltschonende Trassierung.

Ein Tempolimit von 120 km/h würde allerdings Flächenverbrauch und Trassierung nur dann beeinflussen, wenn die Entwurfsgeschwindigkeit gemäß RAS-L, die für das heutige BAB-Netz 120 km/h beträgt, herabgesetzt werden würde. Eine derartiges Herabsetzen der Entwurfsgeschwindigkeit, das Einfluß auf die Entwurfselemente einer Autobahn hätte, wäre aus folgendem Grund sachgerecht:

<sup>29</sup> Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1994 - Für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung, Seite 417

In der RAS-L wird neben der Entwurfsgeschwindigkeit ein Wert für jene Geschwindigkeit vorgegeben, die 85 % der unbehindert fahrenden Pkw auf sauberer, nasser Fahrbahn nicht überschreiten sollen ( $v_{85}$ -Geschwindigkeit).<sup>30</sup> Dieser Wert liegt mit 130 km/h definitionsgemäß 10 km/h über der Entwurfsgeschwindigkeit. Die RAS-L spricht zudem die Empfehlung aus, daß erst dann die Entwurfsgeschwindigkeit anzuheben ist bzw. geeignete Maßnahmen zur Senkung der  $v_{85}$ -Geschwindigkeit zu treffen sind, wenn die  $v_{85}$ -Geschwindigkeit bei nasser Fahrbahn um mehr als 20 km/h über der Entwurfsgeschwindigkeit liegt (d.h. mehr als 140 km/h beträgt). Das heißt, daß die heutigen Autobahnen für Geschwindigkeiten konzipiert sind, die deutlich oberhalb der sogenannten Entwurfsgeschwindigkeit von 120 km/h liegen.

Aufgrund einer sehr komplexen Methodik der Straßenquerschnitts- und der Trassenplanung sind allerdings die genauen Auswirkungen eines Tempolimits von 120 km/h oder 100 km/h nicht allgemein quantifizierbar. Diese dürften jedoch bei einem Tempolimit von 100 km/h wesentlich höher sein als bei einer Beschränkung auf 120 km/h, da die Größe vieler Entwurfselemente einer Autobahn (Kurvenmindestradius, Kuppenmindesthalbmesser, Wannemindesthalbmesser etc.) exponentiell mit der Geschwindigkeit ansteigt.

Auch im Bereich der Trassenführung gibt neuere Überlegungen, die positive Auswirkungen für die Umwelt mit sich brächten. Im Rahmen wirtschaftlicherer Trassierungen sollen zunehmend engere Radien verwendet werden, die eine bessere Anpassung an den natürlichen Geländeverlauf ermöglichen würden. Mit engeren Radien treten jedoch bei gleichbleibender Geschwindigkeit immer stärkere Probleme bei der Erhaltung des Sicherheitsniveaus auf.<sup>31</sup> Dem könnte durch Geschwindigkeitsbeschränkungen entgegengewirkt werden. Im Gegensatz zur Verringerung des Straßenquerschnitts wären hier allerdings auch lokale Tempolimits denkbar. Es wäre allerdings zu prüfen, ob eine Vielzahl lokaler Tempolimits, die aus Lärmschutz-, Trassierungs- und Sicherheitsgründen sinnvoll sind, nicht letztlich praktisch einem allgemeinen Tempolimit gleichkommen.

---

<sup>30</sup> Die Entwurfsgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit  $v_{85}$  sollen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen. Damit wird angestrebt, daß die Streckencharakteristik und das Fahrverhalten der Kraftfahrer aufeinander abgestimmt sind.

<sup>31</sup> ebenda

#### 4.2. Indirekter Flächenverbrauch

Im Bereich der Bundesautobahnen sind umfangreiche Ausbauten vorgesehen, weil auf vielen Strecken die Kapazitäten bei Beibehaltung vorhandener Geschwindigkeiten erschöpft sind. Bezogen auf die Kilometer-Länge haben Ausbauprojekte für Autobahnen einen höheren Anteil an den gesamten Straßenbaumaßnahmen als Neubauprojekte.

An erster Stelle kommt einer effektiveren Nutzung der vorhandenen Autobahnen eine erhebliche Bedeutung zu, um flächenzehrende Ausbauprojekte zu vermeiden. Einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung bietet eine generelle Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit, weil sie zu einem homogeneren Verkehrsfluß führt, der die Straßenkapazität erhöht. Neben den Kosteneinsparungen, sind unter ökologischen Gesichtspunkten die zu erwartenden Flächeneinsparungen und der dadurch zu erzielende Landschafts- und Bodenschutz von Bedeutung.

#### **5. Verkehrssicherheit**

Die das Menschenleben direkt betreffende Verkehrssicherheit kann nicht als Umweltaspekt im engeren Sinn gesehen werden. Allerdings ist darauf hinzuweisen, daß die sonstigen Anstrengungen der Umweltpolitik, die auf die Bewahrung der menschlichen Gesundheit zielen, kaum die Chance haben, mit vergleichbar geringem Aufwand kurzfristig so viel Wirkung zu erzielen, wie ein Tempolimit.

Die Entwicklung der Verkehrssicherheit auf Bundesautobahnen in den alten Bundesländern<sup>32</sup> ist durch drei wesentliche Merkmale geprägt:

1. Die Anzahl der Getöteten je Mrd. Fahrzeugkilometer war in der Vergangenheit stark rückläufig. Sie sank von 1975 bis 1996 um 71 %. (vgl. Abb. 2)

---

<sup>32</sup> Auf eine Betrachtung der momentanen Besonderheiten der neuen Bundesländer wird verzichtet, da hierfür keine ausreichende Datenbasis vorliegt und eine zunehmende Angleichung der für das Unfallgeschehen maßgeblichen Faktoren (Ausstattung der Straßeninfrastruktur, Fahrzeugbestand, Niveau des Rettungswesens etc.) zu erwarten ist.

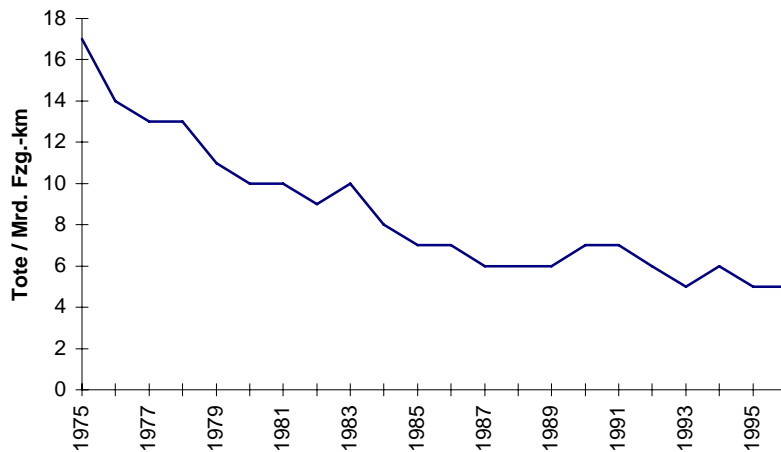


Abb. 2: Todesopfer auf BAB je Mrd. Fahrzeugkilometer (alte Bundesländer)

2. Im Vergleich zu der Entwicklung der Getöteten haben sich die Zahl der Unfälle mit Personenschaden und die Anzahl der Verletzten je Mrd. Fahrzeugkilometer deutlich weniger vermindert. Sie gingen von 1975 bis 1996 um 46 % (Unfälle/Mrd. Kilometer) bzw. 48 % (Verletzte/Mrd. Kilometer) zurück.(vgl. Abb. 3).

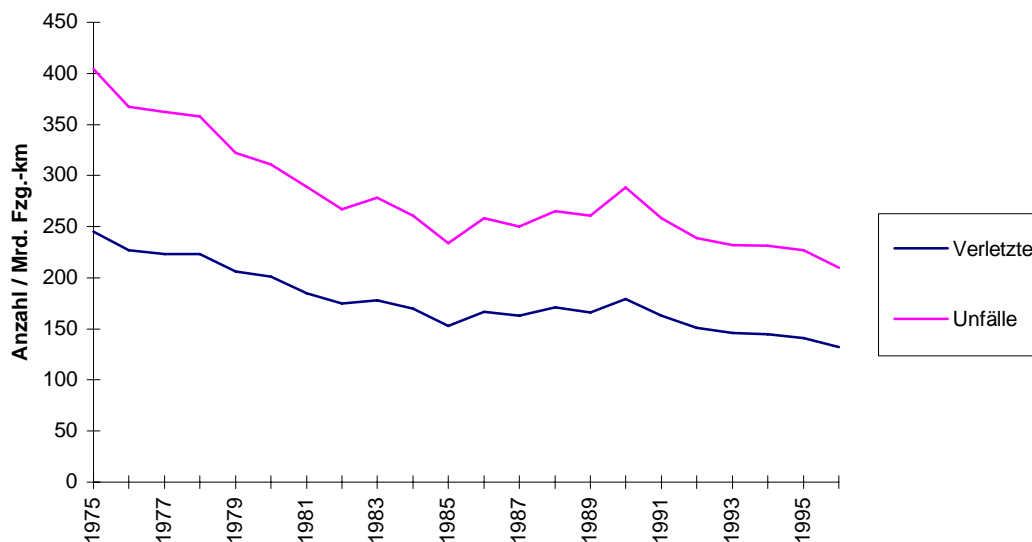


Abb. 3 Unfälle mit Personenschaden und Verletzte auf BAB je Mrd. Fahrzeugkilometer

Das heißt, die Verkehrssicherheit auf Autobahnen hat sich generell erhöht, vor allem aber hat sich die Schwere der Unfallfolgen vermindert. Gleichzeitig erhöhte sich die 30-Tage -

Überlebensquote<sup>33</sup> nach einem Unfall.

3. In den letzten zehn Jahren sind nur noch geringe Erfolge bei der Erhöhung der Verkehrssicherheit erzielt worden. Die Zahl der Autobahnunfälle mit Personenschäden je Mrd. Fahrzeugkilometer sank lediglich um 11 %

Insgesamt verunglückten 1996 auf Autobahnen 1020 Menschen tödlich; fast 9.000 Personen wurden schwer verletzt. Die Zahl der leicht Verletzten lag bei fast 31.000.<sup>34</sup>

Die gesamtwirtschaftlichen Unfallkosten<sup>35</sup> auf Bundesautobahnen betragen 1994 nach Angaben der Bundesanstalt für Straßenwesen 5,5 Mrd. DM.

Vor diesen Hintergründen sind auch weiterhin Schritte zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Bundesautobahnen erforderlich. Diese sollten auch bei der gefahrenen Geschwindigkeit ansetzen, da eine Verringerung der Geschwindigkeit die Sicherheit des Straßenverkehrs positiv beeinflusst.<sup>36</sup> Dies betrifft nicht allein die Sicherheit auf Autobahnen, da davon auszugehen ist, daß sich der Trend zum langsameren und entspannteren Fahren auch auf das Verhalten auf anderen Straßen auswirken dürfte.

Zur Geschwindigkeitsminderung bieten sich zu einem flexible Tempolimits an, die in Abhängigkeit von der Verkehrssituation und den Witterungsbedingungen festgelegt werden und mittels elektronisch gesteuerter Wechselverkehrszeichen angezeigt werden. Da diese jedoch nicht flächendeckend wirken, sollten sie eine Ergänzung zu einem allgemeinen Tempolimit darstellen. (vgl. Kapitel 7)

Bezüglich praktischer Erfahrungen mit einem Tempolimit in Deutschland sei beispielhaft auf die Tatsache verwiesen, daß die Anzahl der Getöteten und Schwerverletzten auf Autobahnen um rund 50 % zurückging, als es wegen der Ölkrise von November 1973 bis März 1974 ein generelles Tempolimit von 100 km/h auf Bundesautobahnen gab.

---

<sup>33</sup> Als Verkehrstote gelten Menschen, die innerhalb von 30 Tagen an den Folgen eines Verkehrsunfalls sterben.

<sup>34</sup> In den Jahren 1997/98 verringerte sich die Zahl der auf Autobahnen Getöteten auf 933 bzw. 860. Dieser Rückgang ist aber vor allem auf die Erhöhung der Verkehrssicherheit in den neuen Bundesländern zurückzuführen, die hier nicht betrachtet werden.

<sup>35</sup> Kosten der medizinischen und beruflich Rehabilitation, Ausfall menschlicher Produktionskapazität, Kosten für die verkehrliche und rechtliche Regelung von Unfallfolgen etc.

<sup>36</sup> Eine ausführliche Darstellung der Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit und Unfallrisiko befindet sich z.B. in „Möglichkeiten der Einsparung volkswirtschaftlicher Kosten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen, UPI-Bericht Nr. 42, 1997



Diese Zahlen wurden durch die Unfallentwicklung auf einigen Autobahnen in Hessen, auf denen von November 1984 bis Mai 1987 ein Tempolimit von 100 km/h galt, bestätigt. Die Zahl der Unfälle mit Toten oder Schwerverletzten je Mrd. Fahrzeugkilometer sank auf den betroffenen Autobahnabschnitten in der Größenordnung von 25 % bis 50 %.<sup>37</sup>

Auch in der Folge der Geschwindigkeitsbeschränkungen, die auf der Bundesautobahn A 2 im Rahmen eines von 1992 bis 1994 durchgeführten Modellversuchs angeordnet wurden<sup>38</sup>, konnten positive Auswirkungen auf den Verkehrsablauf und die Verkehrssicherheit nachgewiesen werden. Die Unfallrate (Unfälle/ Mio. Fahrzeugkilometer) sank im betrachteten Zeitraum in etwa auf die Hälfte.

Bezogen auf das gesamte Autobahnnetz quantifizierte die Bundesanstalt für Straßenwesen 1984 die sicherheitserhöhenden Wirkungen eines Tempolimits dahingehend, daß aus einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 130 km/h ein Rückgang der Anzahl der Getöteten um 20 % und bei einer Beschränkung auf 100 km/h um 37 % zu erwarten wäre.<sup>39</sup> Da sowohl das Verkehrsaufkommen als auch das Geschwindigkeitsniveau seitdem deutlich zugenommen haben, dürften die relativen Minderungseffekte heute noch höher sein. Neuere Untersuchungen hierzu liegen jedoch nicht vor.

## **6. Sekundäreffekte**

### 6.1. Verkehrsverlagerungseffekte auf andere Teile des Straßennetzes

Es wird häufig argumentiert, ein Tempolimit auf Autobahnen hätte deutliche Verlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz zur Folge. Damit könnten Sicherheitseinschränkungen verbunden sein und die vom Straßenverkehr verursachten Luft- und Lärmbelastungen möglicherweise verstärkt in der Nähe von Wohngebieten oder Arbeitsstätten auftreten.

Bei gleichzeitiger Einführung eines generellen Tempolimits auf Autobahnen und Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf den übrigen Außerortsstraßen bleibt jedoch der Reise-

---

<sup>37</sup> Durth, W. et al.: Fahrverhalten und Unfallentwicklung auf hessischen Autobahnen, Untersuchung im Auftrag des Hessischen Ministers für Wirtschaft und Technik, Schlußbericht, November 1989

<sup>38</sup> Schnüll, R. et al.: Auswirkungen von Verkehrsbeschränkungen an hochbelasteten Bundesautobahnen, Straßenverkehrstechnik Heft 4/1995

zeitvorteil auf der Autobahn bestehen. Verlagerungen von der Autobahn auf das nachgeordnete Straßennetz sind daher nicht zu erwarten.

Auch für den Fall, daß die Beschränkung auf Außerortsstraßen unverändert bleibt und auf den Autobahnen ein generelles Tempolimit von 120 km/h eingeführt wird, dürfte es kaum zu nennenswerten Verlagerungen kommen, da auf Autobahnen auch dann immer noch deutlich höhere Reisegeschwindigkeiten zu erzielen sind als auf anderen Außerortsstraßen.

Gilt sowohl auf den Autobahnen als auch auf den Landstraßen eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, sind Verlagerungseffekte eher denkbar. Die niedrigere durchschnittliche Geschwindigkeit auf Außerortsstraßen, ihr in der Regel geringerer Ausbaustandard (Fahrkomfort) und häufige Ortsdurchfahrten dürften hierfür aber kaum Anreize geben.

### 6.2. Umweltentlastung durch Veränderungen der Fahrzeugflotte

Die Entwicklung der Fahrzeugflotte in Deutschland ist durch den Kauf immer leistungsstärkerer und schnellerer Pkw gekennzeichnet. Rund 85% der neuzugelassenen Fahrzeuge sind mittlerweile für Geschwindigkeiten über 150 km/h ausgelegt. Abbildung 4 zeigt, daß in den alten Bundesländern der Anteil von Pkw, deren Höchstgeschwindigkeit über 150 km/h liegt, innerhalb weniger Jahre von 50 % auf rund 78 % gestiegen ist, wobei das überdurchschnittliche Wachstum von Pkw mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 180 km/h auffällt.

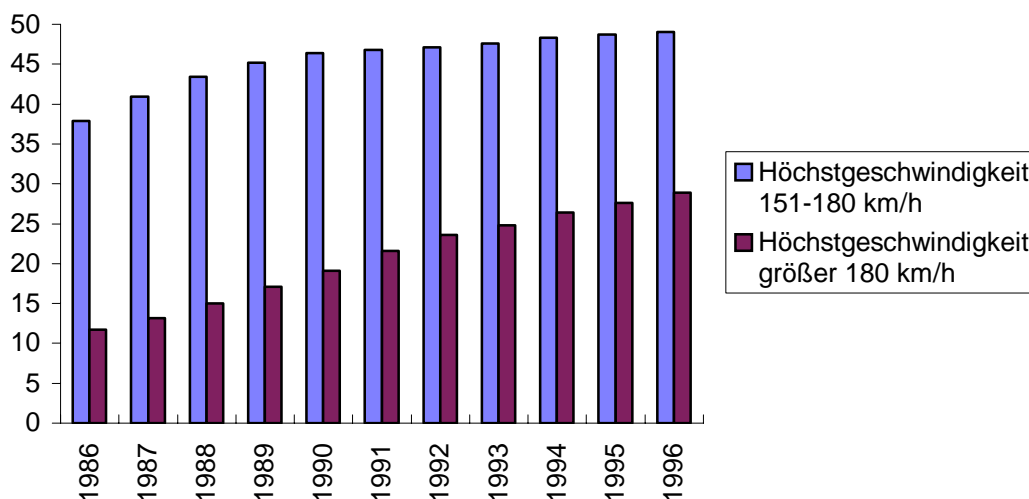


Abb. 4: Prozentualer Anteil von Hochgeschwindigkeits-Pkw am Gesamtbestand  
(alte Bundesländern)

<sup>39</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen: Abschätzung der Auswirkungen einer Senkung der Höchstgeschwindigkeit auf das Unfallgeschehen im Straßenverkehr, Bergisch Gladbach, 1984

Aus Umweltsicht ist es notwendig, diesen Trend zu immer leistungstärkeren Fahrzeugen zu stoppen:

Eine Fahrzeugflotte mit geringerer Motorleistung bewirkt eine Umweltentlastung durch geringeren Energieverbrauch. Die Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages stellt in diesem Zusammenhang fest, daß „...deutlich reduzierte Kraftstoffverbräuche durch entscheidende Gewichtseinsparungen nur durch schwächer motorisierte oder kleinere Fahrzeuge erreichbar sind.“<sup>40</sup>

Der Ersatz von großen Pkw durch kleine, leichtere Pkw läßt je 30 % iger Leistungsreduzierung eine spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung von 13 bis 19 % bei Fahrzeugen mit Ottomotoren und von 5 bis 15 % bei Diesel-Pkw erwarten. Der Übergang auf ein kleineres Fahrzeug mit um 50 % geringerer Leistung bringt bei Pkw mit Ottomotor eine CO<sub>2</sub>-

Emissionsminderung von ca. 25 bis 32 %.<sup>41</sup>

Auch die Lärmemissionen würden durch schwächer motorisierte Fahrzeuge günstig beeinflusst, da bei hohen Geschwindigkeiten das Fahrgeräusch vom Reifen-Fahrbahn-Geräusch dominiert wird und ein Pkw, der für Geschwindigkeiten über 200 km/h konzipiert ist, Reifen benötigt, die im Geschwindigkeitsbereich von 100-120 km/h etwa um 3 dB(A) lauter sind als die eines Pkw, der für eine Maximalgeschwindigkeit von 150 km/h ausgelegt ist.<sup>42</sup>

Nach bisherigen Erfahrungen wäre eine derartige Orientierung auf kleinere Pkw vor allem durch die Veränderung der ökonomischen Rahmenbedingungen zu erreichen, da die Größe der in einem Land erworbenen Pkw in engem Zusammenhang damit steht, in welchem Maße sich die Kosten für Erwerb, Haltung und Nutzung eines Pkw mit der Hubraumgröße erhöhen.<sup>43</sup>

Zwischen der Höhe der in einem Land geltenden Geschwindigkeitsbeschränkungen und der Leistungsstärke bzw. Größe der Pkw konnte ein derartiger Zusammenhang bisher nicht nachgewiesen werden. Ein generelles Tempolimit trägt jedoch dazu bei, den Anreiz zur Hochgeschwindigkeitsfahrweise zu verringern. Es könnte somit ökonomische Maßnahmen, die den Erwerb von kleineren, schwächer motorisierten Fahrzeugen fördern, unterstützen und damit

---

<sup>40</sup> „Mobilität und Klima: Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik“, Zweiter Bericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages, Bonn, 1994

<sup>41</sup> Umweltbundesamt: Jahresbericht 1992, S. 210

<sup>42</sup> Ein Pkw, der mit Reifen für Geschwindigkeiten über 200 km/h ausgestattet ist, ist somit im Geschwindigkeitsbereich von 100-120 km/h etwa so laut wie zwei Pkw, deren Reifen nur für eine Maximalgeschwindigkeit von 150 km/h ausgelegt sind.

<sup>43</sup> Vgl. Karl-Heinz Storchmann: Abgaben auf den Pkw-Verkehr und ihre Wirkungen auf den Kraftstoffverbrauch im internationalen Vergleich, Zeitschrift für Wirtschaftsforschung Jahrgang 44 (1993), Heft 4

eine größere Umweltentlastung erzielen, als die Berechnungen auf der Basis der heutigen Fahrzeugflotte ausweisen.

### 6.3. Verkehrsverlagerungseffekte auf andere Verkehrsträger

Die Verkehrsmittelwahl erfolgt in der Regel nach individuellen Gesichtspunkten und wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt. Übereinstimmend wird jedoch anerkannt, daß neben dem Preis die Reisezeit eine der wichtigsten Einflußgrößen darstellt.

Da ein Tempolimit auf Autobahnen in der Regel die Pkw-Reisezeiten erhöhen würde, kann es zu Veränderungen des Modal-Split führen.<sup>44</sup>

Vor allem die Bahn und in geringerem Maße auch der Luftverkehr werden ihre Marktanteile zu Lasten der Straße vergrößern, wobei der insgesamt umweltentlastende Effekt durch mehr Bahnverkehr besonders wahrscheinlich ist.

Bezüglich des Flugverkehrs ist zu berücksichtigen, daß es sich aus Kostengründen bei den verlagerten Reisen in erster Linie um Geschäftsreisen handeln wird. Die vom Pkw-Geschäftsreiseverkehr als Folge des Energieverbrauchs entstehenden Umweltbelastungen sind jedoch aufgrund des niedrigen Auslastungsgrades und des hohen Kraftstoffverbrauchs der gefahrenen Pkw noch deutlich höher als jene, die der Flugzeugverkehr verursacht.

(vgl. Abb. 5)

---

<sup>44</sup> Da ein allgemeines Tempolimit zu einem homogeneren Verkehrsfluß führt, könnte es in Einzelfällen auch eine Erhöhung der Reisegeschwindigkeit bewirken. Betroffen wären Streckenabschnitte, auf denen das Fahrverhalten zeitweise oder dauerhaft durch die hohe Verkehrsmenge bestimmt wird. Da derartige, sogenannter gebundene Verkehre nur einen Anteil von 10 % an der Gesamtfahrleitung bzw. einen Zeitanteil von 13 % haben, ist von einem geringen Effekt auszugehen.

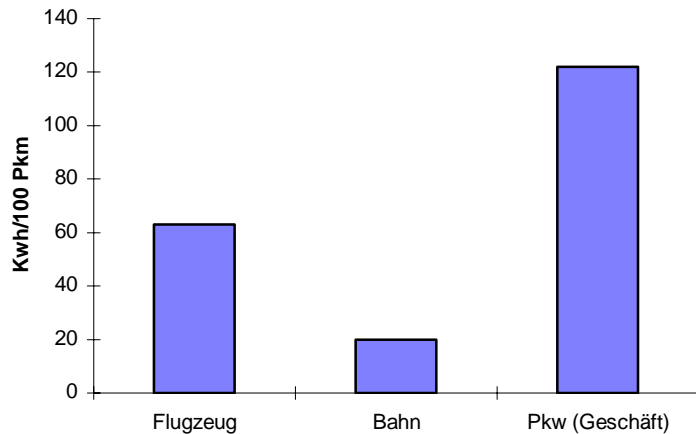


Abb. 5: Primärenergieverbrauch pro 100 Pkm im innerdeutschen Personenfernverkehr  
(Quelle: Bedeutung und Umweltwirkungen von Schiene und Luftverkehr in Deutschland  
Prognos AG, 1995)

Eine genaue Quantifizierung der zu erwartenden Modal-Split-Änderungen ist aufgrund der Vielzahl von Einflüssen bei der Verkehrsmittelwahl nicht möglich. Bezüglich der Konkurrenz zwischen Bahn und Pkw läßt sich jedoch grob schätzen, welche Wirkungen verschärfte Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Pkw-Verkehr auf die Bahn hätten:

In erster Näherung kann davon ausgegangen werden, daß eine wettbewerbsfähige Bahn bezogen auf den Haus-zu-Haus-Verkehr nicht wesentlich langsamer sein darf als der Pkw.

Abbildung 6 zeigt, welche Reisegeschwindigkeit die Bahn in Abhängigkeit von der Reiseweite mindestens erzielen muß, um hinsichtlich des Kriteriums Reisezeit konkurrenzfähig zum Pkw zu werden, wenn dieser mit der heute gültigen Richtgeschwindigkeit von 130 km/h und alternativ unter Ausschöpfung von Tempolimits von 120 km/h oder 100 km/h auf der Autobahn fährt.<sup>45</sup>

Zu Vergleichszwecken wurden in Tabelle 5 für ausgewählte Strecken auch die zur Zeit von der Bahn erzielten Reisegeschwindigkeiten dargestellt.

<sup>45</sup> Für den Vor- und Nachlauf wurde hierbei vereinfachend vorausgesetzt, daß der Bahnreisende in der Summe für die Fahrten vom Startpunkt der Reise zum Bahnhof und vom Bahnhof zum Reiseziel 30 Minuten länger benötigt als der Pkw Reisende für die Fahrt zur und ab Autobahn. Ferner wurde angenommen, daß die Pkw-Fahrt ohne Rast durchgeführt wird und die Wunschgeschwindigkeit nur durch das allgemeine Tempolimit beschränkt wird.

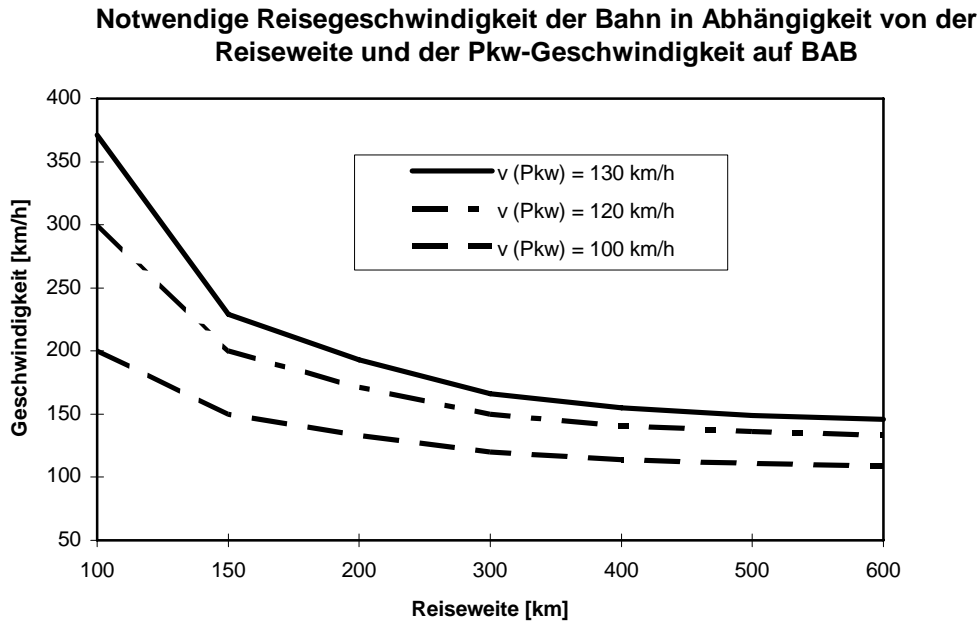


Abb.6: Notwendige Reisegeschwindigkeit der Bahn in Abhängigkeit von der Reiseweite und der Pkw-Geschwindigkeit auf BAB

Nummer	Strecke	Streckenlänge [km]	Reisegeschwindigkeit [km/h]
1	Hamburg-Bremen	115	133
2	Hamburg-Hannover	178	153
3	Hannover-Würzburg	327	174
4	Frankfurt/M.-München	425	121
5	Hamburg-Frankfurt/M.	516	140

**Tab.8:** Streckenlänge und Reisegeschwindigkeiten (Fahrplan 1995/96) auf aus gewählten Bahnrelationen

Aus dem dargestellten Zusammenhang lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Bei behinderungsfreier Fahrt liegt die Pkw-Durchschnittsgeschwindigkeit auf Bundesautobahnen in den alten Bundesländern mit 132 km/h in etwa in Höhe der Richtgeschwindigkeit. Die Bahn ist in diesem Fall durch den längeren Vor- und Nachlauf praktisch nur auf

längeren, reinen Neubaustrecken uneingeschränkt konkurrenzfähig (vgl. Beispiel 3: Hannover-Würzburg).

2. Ein Tempolimit von 120 km/h würde von der Bahn Reisegeschwindigkeiten von mehr als 140 km/h erfordern, die heute auf Netzabschnitten erreicht werden, die etwa 15 % der Gesamtlänge des ICE/IC/EC-Netzes umfassen. Eine Ausweitung dieses Bereiches könnte durch den Einsatz von Zügen mit Neigetechnik erfolgen.

Ein Tempolimit von 120 km/h würde somit die Attraktivität der Bahn zumindest im Verkehr zwischen Ballungsräumen deutlich erhöhen. Auch auf kürzeren Relationen (vgl. Beispiel 2: Hamburg- Hannover) und auf Relationen, die nur teilweise Hochgeschwindigkeitsstrecken befahren (vgl. Beispiel 5: Hamburg-Frankfurt/Main), würden von der Bahn Reisegeschwindigkeiten erreicht werden, die mit denen eines behinderungsfrei fahrenden Pkw konkurrieren könnten.

3. Durch ein Tempolimit auf BAB von 100 km/h würde es zu einem qualitativen Sprung kommen. Die Bahn erzielt heute in über 80 % des ICE/IC/EC-Netzes Reisegeschwindigkeiten von mehr als 100 km/h. Dies würde ausreichen, um praktisch zumindest innerhalb dieses Netzbereiches bei Direktverbindungen Reisezeitvorteile gegenüber dem Pkw zu erzielen. Auch Verbindungen mit gut abgestimmten Umsteigebeziehungen innerhalb des Fernverkehrsnetzes wären im Vergleich zur Pkw-Fahrt durchaus attraktiv.

D.h. ein allgemeines Tempolimit könnte auch durch Modal-Split-Veränderungen zu Umweltentlastungen führen. Im Einzelfall wäre auch der Verzicht auf den sehr teuren und umweltbelastenden Neu- bzw. Ausbau von Bahnstrecken denkbar, sofern dieser nicht mit dem vorrangigen Ziel erfolgt, die Attraktivität des Schienenverkehrs gegenüber der Flugverbindung zu erhöhen oder um Kapazitätsengpässe im Schienennetz zu beseitigen.

Die Ausschöpfung der dargestellten Potentiale zur Umweltentlastung ist allerdings mit einer hohen Unsicherheit verbunden, da die Gründe, die zur Entscheidung für oder gegen ein Verkehrsmittel führen, sehr vielfältig sind. Notwendig wäre mit Sicherheit, daß die Bahn nicht nur hinsichtlich der Reisezeiten konkurrenzfähiger wird, sondern auch in den Punkten, wo das Flugzeug oder Pkw ihre Stärken besitzen (Service, Komfort, Flexibilität etc.)

## *7. Flexibles versus generelles Tempolimit*

Gegen generelle Tempolimits werden zunehmend die Vorteile von flexiblen Tempolimits angeführt. Flexible Tempolimits werden über sogenannte Streckenbeeinflussungsanlagen realisiert, die die zulässige Höchstgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Verkehrssituation (Stau, Unfall) und den Witterungsbedingungen (Nässe, Glätte, Nebel) festsetzen. Das heißt, derartige Geschwindigkeitsbeschränkungen sind zum einen auf bestimmte Streckenabschnitte beschränkt<sup>46</sup> und gelten zudem auch nur zu bestimmten Zeiten bzw. unter bestimmten Bedingungen.

Ziel der Streckenbeeinflussungsanlagen ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit durch geringere und homogenere Geschwindigkeiten sowie die Effizienzsteigerung der Straßeninfrastruktur. Entsprechend werden die Standorte für derartige Anlagen ausgewählt (Gefahrenpunkte, hoch belastete Autobahnabschnitte). Umweltaspekte spielen hierbei keine Rolle. Die angestrebten Ziele werden mit den flexiblen Tempolimits in der Regel auch erreicht. Vergleicht man allerdings die Wirkungen von Geschwindigkeitsvorgaben über Streckenbeeinflussungsanlagen mit denen eines generellen Tempolimits auf Autobahnen, so relativieren sich die Erfolge. Auch ein generelles Tempolimit bewirkt einen homogenen Verkehrsfluß und einen deutlichen Zuwachs an Sicherheit.<sup>47</sup>

Darüber hinaus besitzt ein generelles Tempolimit wesentliche Vorteile gegenüber einer flexiblen Geschwindigkeitsvorgabe:

- Bei einem generellen Tempolimit sind die Verminderungen der Schadstoff- und Lärmemissionen durch einen homogenen Verkehrsfluß und eine niedrigere Geschwindigkeit dauerhaft und netzweit. Bei flexibler Geschwindigkeitsregelung treten eher zufällig zeitlich und örtlich begrenzte Emissionsminderungen auf.
- Die dauerhafte Senkung der Geschwindigkeit durch ein generelles Tempolimit kann Flächeneinsparungen durch reduzierte Straßenquerschnitte ermöglichen.
- Nur ein generelles Tempolimit kann auf lange Sicht das Verkehrsverhalten beeinflussen. Eine flexible Regelung suggeriert hingegen die Unbedenklichkeit hoher Geschwindigkeiten auf nicht limitierten Abschnitten und ist diesbezüglich für die Umwelt sogar kontraproduktiv.

---

<sup>46</sup> Zur Zeit beträgt die Länge der mit flexiblen Höchstgeschwindigkeiten versehenen Autobahnabschnitte ca. 500 km. Bis zum Jahr 2001 sollen weitere 600 km mit Streckenbeeinflussungsanlagen ausgerüstet werden.



Darüber hinaus erfordert die Realisierung flexibler Geschwindigkeitsbeschränkungen mittels Streckenbeeinflussungsanlagen erhebliche Investitionskosten in Höhe von 300.000 DM bis 1 Mio. DM pro Kilometer.<sup>48</sup> Hinzu kommen noch Betriebs- und Wartungskosten für derartige Anlagen.

Der wesentliche Vorteil flexibler Geschwindigkeitsbeschränkungen besteht nach Aussagen ihrer Befürworter in ihrer hohen Akzeptanz. Dieses ist richtig, wie bereits dargestellt wurde, kann aber durch verschiedene Maßnahmen auch ein hoher Befolgungsgrad eines allgemeinen Tempolimits erreicht werden. Allerdings sind auch diese mit schwer kalkulierbaren Kosten verbunden.

Hinsichtlich der Akzeptanz eines allgemeinen Tempolimits wirken sich flexible Geschwindigkeitsbeschränkungen hingegen negativ aus, wenn sie mit der ausschließlich auf den Aspekt der Sicherheit eingehenden Begründung eingeführt werden, daß „der besondere Vorteil dieser Geschwindigkeitsregelung darin besteht, daß die Tempobegrenzung nur dann gezeigt wird, wenn sie auch erforderlich ist.“<sup>49</sup>

Das heißt, Streckenbeeinflussungsanlagen zur Vorgabe variabler Höchstgeschwindigkeiten haben aus Sicherheitsgründen auf ausgewählten hoch belasteten und störanfälligen Autobahnabschnitten ihre Berechtigung. Sie sollten aber eine Ergänzung zu einem generellen Tempolimit darstellen, das auch unter günstigsten Bedingungen nicht zu überschreiten ist.

## **8. Kosten eines allgemeinen Tempolimits**

Die durch ein allgemeines Tempolimit erzielbaren Umweltentlastungen hängen wesentlich davon ab, in welchem Maße dieses Tempolimit von den Kraftfahrern eingehalten wird.

Den hier vorgestellten Berechnungsergebnissen liegt ein relativ hoher Befolgungsgrad von 80 % zugrunde. Um diesen zu erreichen, wären nach bisherigen Erfahrungen zunächst erhöhte Anstrengungen erforderlich, die entsprechende, schwer schätzbare Kosten (Informations- und Motivationskampagnen, Überwachungsaufwand) verursachen würden.

---

<sup>47</sup> Schnüll, R. et al.: Auswirkungen von Verkehrsbeschränkungen an hochbelasteten Bundesautobahnen, Straßenverkehrstechnik Heft 4/1995

<sup>48</sup> Bundesminister für Verkehr: Mehr Sicherheit durch moderne Verkehrsbeeinflussung. In: Verkehrsnachrichten 7/1996

<sup>49</sup> ebenda

Diesen Kosten sind Einnahmen bzw. kostensenkende Faktoren infolge eines allgemeinen Tempolimits gegenüberzustellen.

Einnahmen würden dabei aus einem erhöhten Bußgeldaufkommen resultieren, denen allerdings bei Autofahrerinnen und Autofahrern empfundene Nachteile aus der strikteren Geschwindigkeitsüberwachung zur Sicherung des dauerhaften Befolgungsgrades von 80 % gegenüberstehen.

Kostensenkende Effekte entstehen durch die Auswirkungen, die ein Tempolimits auf die Lärmemissionen, den Flächenverbrauch und die Gesundheit hat:

- Der Bund hat allein 1996 für den sekundären Lärmschutz an neuen und wesentlich geänderten Bundesfernstraßen (Lärmvorsorge) 262,8 Mio. DM, das sind 4 % der gesamten Baukosten, und 45 Mio. DM an bestehenden Straßen (Lärmsanierung) ausgegeben.

Wie das nachfolgende Beispiel verdeutlicht, können durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung die Kosten für den sekundären Lärmschutz (Wände, Wälle u.s.w) an Straßen erheblich gesenkt werden:

An einer Autobahn, die bei Tempo 130 in 25 m Entfernung einen Mittelungspegel von 76,5 dB(A) aufweist, wäre eine Schallschutzwand von 3 m Höhe erforderlich, um bei einem Anwohner, der in 300 m Entfernung von der Autobahn wohnt, die Vorsorgewerte der 16. BImSchV für reine und allgemeine Wohngebiete (59 dB(A) tags) einzuhalten. Bei einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 100 km/h könnte die Wand 1 m niedriger ausfallen. Je Kilometer Lärmschutzwand ergäbe sich hierdurch eine Kosteneinsparung von ca. 0,5 Mio. DM.<sup>50</sup>

Allerdings dürften sich derartige Potentiale meist auch durch lokale Geschwindigkeitsbeschränkungen erschließen lassen.

- Auch die Kapitel 4 aufgezeigte Möglichkeit der Verminderung der Fahrbahnbreiten und der Veränderung der Trassierungsgrundsätze ist aus Kostengesichtspunkten von Interesse. Um die Baukosten zu senken, wurde vom Bundesministers für Verkehr ein neuer Regelquerschnitt für 6 streifige Autobahnen (drei Fahrstreifen je Fahrtrichtung) eingeführt.<sup>51</sup> Statt des bisher geltenden Regelquerschnitts von 37,5 m Breite wurde dieser auf 35,5 m

---

<sup>50</sup> Bundesminister für Verkehr, Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 1996, Tab. 9: Durchschnittskosten der Lärmschutzwände

reduziert. Allein die Reduzierung der Straßenbreite von zwei Metern führt zu einer Kosteneinsparung in Höhe von 750.000 DM / km. Der neue Querschnitt wird somit beim Ausbau von rd. 2600 km 6-streifiger Autobahnen dazu führen, daß neben einer um 520 ha bzw. 5 % geringeren Flächenversiegelung auch Kosteneinsparungen von ca. 2 Mrd. DM zu erwarten sind. Ob diese Querschnittsverringering zu einem höheren Unfallrisiko führt, ist wissenschaftlich nicht abschließend untersucht. Die Tatsache, daß verringerte Fahrstreifenbreiten auf 6-streifigen Autobahnen in der Vergangenheit stets mit Begrenzungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit verbunden waren, unterstreicht jedoch, daß ein Tempolimit dazu beitragen könnte, das Sicherheitsniveau auch bei verringertem Querschnitt zu erhalten.

Ähnliches gilt für den Bereich der Trassenführung. Im Rahmen wirtschaftlicherer Trassierungen sollen zunehmend engere Radien verwendet werden, die eine bessere Anpassung an den natürlichen Geländeverlauf ermöglichen würden. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit treten jedoch mit engeren Radien immer stärkere Probleme bei der Erhaltung des Sicherheitsniveaus auf.<sup>52</sup>

Ein allgemeines Tempolimit könnte somit zur Senkung des Investitionskosten des Straßenverkehrs beitragen, da es geringere Straßenquerschnitte und engere Radien ermöglicht, ohne daß damit eine Verringerung des hohen Sicherheitsstandards auf Autobahnen verbunden wäre.

Außerordentlich hohe Einsparungen dürften sich in jenen Fällen ergeben, wo die durch das Tempolimit bedingte Kapazitätserhöhung einer Autobahn so groß ist, daß ein geplanter Ausbau dieser Autobahn überflüssig wird.

- Kostensenkungen ergeben sich ferner im Gesundheitswesen, da Luft- und Lärmbelastungen vermindert werden und die Zahl und Schwere der Unfälle abnimmt.

Für die Kraftfahrer verursacht ein allgemeines Tempolimit Kosten in Gestalt eines höheren Zeitbedarfs der Pkw-Fahrer bei gegebener Wegstrecke. Diese würden aber vor allem jene Pkw-Fahrer betreffen, die mit hohen Geschwindigkeiten fahren und damit unter Umständen die Verkehrssicherheit gefährden und hohe Umweltbelastungen verursachen. Ferner dürften die Reisezeitverluste i.a. überschätzt werden: Auch auf Autobahnen ist ein wesentlicher Teil des

---

<sup>51</sup> vgl. Behrendt/Rohloff: Aktuelle Entwicklungen in der Querschnittsgestaltung von Außerortsstraßen, Straße + Autobahn Heft 4/1994

<sup>52</sup> ebenda

Pkw-Verkehrs Kurzstreckenverkehr, für den sich nur Fahrzeitverlängerungen von wenigen Minuten ergeben würden.

Ein direkter individueller Nutzen für die Kraftfahrer würde sich durch ein Tempolimit aus sinkenden Kraftstoffkosten aufgrund des niedrigeren Verbrauchs ergeben.

Zusammenfassend muß allerdings festgestellt werden, daß eine exakte Berechnung der Kosten und des ökonomischen Nutzens eines allgemeinen Tempolimits nicht möglich ist. Dies gilt insbesondere für Nachteile, die Autofahrerinnen und Autofahrern aus der notwendigen strengeren Geschwindigkeitskontrolle empfinden.

Dies ist einer der wesentlichen Gründen, warum sich Kosten-Wirksamkeits-Relationen für ein allgemeines Tempolimit und damit ein Effizienzvergleich mit anderen umweltentlastenden Maßnahmen nicht anstellen lassen.

Zwei Untersuchungen deuten jedoch trotz zahlreicher methodischer Probleme zumindest darauf hin, daß der volkswirtschaftliche Nutzen eines allgemeinen Tempolimits so hoch ist, daß selbst unter Berücksichtigung der Kosten durch die Erhöhung der Reisezeiten die zulässige Geschwindigkeit auf Autobahnen nicht wesentlich über 100 km/h liegen sollte:

In der Untersuchung „Tempolimits für Pkw aus ökonomischer Sicht“<sup>53</sup> werden einige Wirkungen eines Tempolimits (Emissionen, Fahrzeitverlängerung, Unfälle) monetarisiert und eine Optimalgeschwindigkeit von 105 km/h für Otto-Pkw und von 111 km/h für Diesel-Pkw ermittelt.

In der Studie „Time to tame our speed?“<sup>54</sup> werden gleichfalls nur die Auswirkungen von Geschwindigkeitsänderungen auf die Luftschadstoffemissionen, das Unfallgeschehen und die Reisezeiten bewertet. In Abhängigkeit von den angenommenen Kostensätzen wird für die niederländischen Autobahnen eine volkswirtschaftliche Optimalgeschwindigkeit von 100 km/h (durchschnittliche Bewertung externer Kosten) bzw. 90 km/h (hohe externe Kosten) ermittelt.

---

<sup>53</sup> Cerwenka/Klamer, Tempolimits für Pkw aus ökonomischer Sicht, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 2/95

<sup>54</sup> IVVS: Time to tame our speed? - a study of the socio-economic cost and benefits of speed reduction of passenger cars, 1996

## 9. Argumente gegen ein allgemeines Tempolimit

Trotz der beschriebenen Erhöhung der Sicherheit und der erreichbaren Umweltentlastungen herrscht kein gesellschaftlicher Konsens über die Einführung eines allgemeinen Tempolimits auf Autobahnen in Deutschland. Von den Gegnern eines Tempolimits wird eine Reihe von Argumenten vorgebracht, die nachfolgend zu diskutieren sind. Hierbei wird weitgehend auf den Bericht „Mobilität und Klima“ der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages<sup>55</sup> zurückgegriffen.

- „Autobahnen sind unsere sichersten Straßen.“

Diese Feststellung ist im Vergleich zum übrigen Straßennetz sicherlich richtig, aber auch selbstverständlich. Autobahnen haben keinen Fuß- und Radverkehr und auch keinen Gegenverkehr. Die Fahrspuren sind durch Schutzplanken voneinander getrennt. Es gibt keine Kreuzungen auf gleicher Ebene, und es stehen besondere Beschleunigungs- und Standstreifen zur Verfügung. Der Vergleich der Unfallzahlen auf Autobahnen zu jenen auf anderen Straßen ist aufgrund der unterschiedlichen Ausstattung und Konfliktbereiche nicht sinnvoll, weil nicht aussagekräftig. Durch ein allgemeines Tempolimit auf Bundesautobahnen ist ein Sicherheitsgewinn zu erwarten. Dies schließt sicherheitserhöhende Maßnahmen auf anderen Straßen in keiner Weise aus.

- „Deutschland hat ohne Tempolimit eine geringere Unfallrate auf Autobahnen als viele andere Staaten mit Tempolimit.“

Auch dieser Vergleich geht an der Kernfrage, ob ein Tempolimit auf Bundesautobahnen zu Sicherheitsgewinnen führt, vorbei. Durch ihren guten Ausbaustandard und den hohen Stand der Fahrzeugtechnik weisen die bundesdeutschen Autobahnen eine geringere Unfallrate auf als Autobahnen in einigen Ländern mit Tempolimit. Ob sich jedoch ein weiterer Sicherheitsgewinn durch ein Tempolimit ergibt, kann nicht durch den Vergleich national verschiedener Autobahnen mit unterschiedlichen Verhältnissen festgestellt werden. Die Wirksamkeit eines Tempolimits ist nur durch einen Vorher-Nachher-Vergleich derselben deutschen Streckenabschnitte sinnvoll.

---

<sup>55</sup> „Mobilität und Klima: Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik“, Zweiter Bericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages, Bonn, 1994

- „Nur noch ein sehr kleiner Teil des Straßenkilometernetzes ist überhaupt noch ohne Tempolimit.“

65 % des deutschen Autobahnnetzes unterliegen keiner Geschwindigkeitsbeschränkung (Stand: 1993).<sup>56</sup> Entscheidend sind jedoch in erster Linie nicht die Straßenkilometer, sondern die gefahrenen Kilometer. Ca. 67 % und damit ein bedeutender Teil der Fahrleistung von Pkw auf Autobahnen werden auf Abschnitten ohne Geschwindigkeitsbeschränkung erbracht. Dieser Anteil wird sich in der Zukunft noch erhöhen, da im Zuge des Ausbaus der Autobahnen in den neuen Bundesländern die bisher dort bestehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen größtenteils aufgehoben werden.

- „Ein Tempolimit ist ohnehin nicht zu kontrollieren.“

Eine gesetzliche Vorschrift sollte so formuliert sein, daß sie kontrollierbar ist. Voraussetzung ist allerdings ein gesellschaftlicher Konsens über den Kontrollumfang. (vgl.auch Abschnitt 2.1)

- „Ein Tempolimit führt zur Unterschreitung des Sicherheitsabstandes und zur Reduktion der Konzentration aufgrund eintöniger Fahrweise.“

Es liegen unseres Wissens keine empirischen Belege darüber vor, ob diese Effekte wirklich eintreten. Die Verringerung der Relativgeschwindigkeiten<sup>57</sup> durch ein Tempolimit wird bei vielen Fahrer durch den Abbau von Streß, eine entspanntere Fahrweise und damit letztlich der Vermeidung von Konfliktsituationen eher sicherheitserhöhend wirken.

Die Autoindustrie entwickelt zudem technische Systeme, mit deren Hilfe die o.g. Gefahren erkannt werden und die die Fahrer entsprechend warnen.(vgl. Forschungsprogramm „Prometheus“)

- „Durch ein Tempolimit schwindet der technologische Vorsprung der deutschen Autos, und es werden Arbeitsplätze gefährdet.“

Die Fähigkeit zur Entwicklung und Erprobung technischer Neuerungen im Fahrzeugbau ist nicht an die Möglichkeit gebunden, auf Autobahnen ohne Tempolimit zu fahren. Der technische Vorsprung der deutschen Autos wird daher durch ein Tempolimit nicht gefährdet.

---

<sup>56</sup>Heusch-Boesefeldt: Ermittlung der Pkw- und Nfz-Jahresfahrleistungen auf allen Straßen in der Bundesrepublik Deutschland, Aachen, März 1996

<sup>57</sup> Geschwindigkeit zwischen je zwei Fahrzeugen

Insofern kann auch nicht davon ausgegangen werden, daß ein Tempolimit zu einer nennenswerten Gefährdung von Arbeitsplätzen in der deutschen Automobilindustrie führt. Zwar ist es durchaus möglich, daß das Fehlen eines generellen Tempolimits bei einigen Käuferschichten zu einem positiven Image deutscher Autos beiträgt. In der Regel dürften jedoch andere Kriterien für die Kaufentscheidung ausschlaggebend sein (Preis, Ausstattung, Qualität der Verarbeitung, Marketing etc.). Am Beispiel japanischer und europäischer Fahrzeughersteller zeigt sich, daß sich Exporterfolge auch mit Fahrzeugen erzielen lassen, die aus einem Land mit Tempolimit stammen.

Davon abgesehen ist eine solche Argumentation nicht akzeptabel, läuft sie doch darauf hinaus, daß Exportförderung über Umweltdumping betrieben wird.

- „Die Bahn verfügt nicht über die notwendigen Kapazitäten, um die aufgrund des Tempolimits vom Pkw auf die Bahn wechselnden Reisenden zu befördern.

Die genauen Kapazitätsreserven der Bahn und Möglichkeiten der Kapazitätserweiterung wurden im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag untersucht.<sup>58</sup> Die Untersuchungsergebnisse zeigen noch erhebliche Entwicklungsmöglichkeiten der Kapazitäten der Bahn im Schienenpersonenfernverkehr auf, ohne daß kostspielige Streckenneubauten erforderlich würden.

---

<sup>58</sup> Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb (IVE) der Universität Hannover: Kapazitätsreserven der Schieneninfrastruktur im Personenfernverkehr, i.A. des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag und des Deutschen Verkehrsforums, Hannover, 1998

## ***10. Geschwindigkeitsbeschränkungen für andere Straßenkategorien***

### **10.1. Außerortsstraßen**

#### **Vorbemerkungen**

Außerhalb geschlossener Ortschaften gilt, mit Ausnahme der Bundesautobahnen und autobahnähnlich ausgebauter Straßen, für Pkw ein Tempolimit von 100 km/h.

Eine systematische Untersuchung zur Einhaltung von Tempo 100 auf deutschen Außerortsstraßen liegt nicht vor. Einzeluntersuchungen<sup>59</sup> zeigen jedoch, daß diese Geschwindigkeitsbeschränkung teilweise deutlich überschritten wird (zum Teil schneller als 120 km/h).

Nach Schätzungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung beträgt der Anteil an der Außerortsfahrleistung (ohne Autobahn), der im Geschwindigkeitsbereich ab 100 km/h erbracht wird in den alten Bundesländern 19 % und in den neuen Ländern knapp 14 %.<sup>60</sup>

Das heißt, sowohl zur Erhöhung der Verkehrssicherheit als auch zur Entlastung der Umwelt wäre die konsequentere Befolgung des bestehenden Tempolimits von 100 km/h von hoher Bedeutung.<sup>61</sup>

Angesichts hoher Unfallzahlen und Umweltbelastungen, sowie der Tatsache, daß auf Außerortsstraßen mit ca. 40 % der größte Teil der Pkw-Fahrleistungen erbracht wird, ist darüber hinaus eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h zu diskutieren. Diese hätte die nachfolgend beschriebenen Auswirkungen:

#### **Verkehrssicherheit**

Auf den Außerortsstraßen ist das Unfallrisiko deutlich höher als auf Autobahnen. Hier verunglückten 1994 pro Milliarde-Fahrzeugkilometer fast viermal so viele Menschen tödlich wie auf der Autobahn. Die gesamtwirtschaftlichen Kosten durch Unfälle auf Außerortsstraßen liegen bei über 20 Mrd. DM. Die Gründe für das hohe Unfallrisiko auf Außerortsstraßen sind

---

<sup>59</sup> vgl. z.B. Buck, M.: Geschwindigkeitsverhalten auf einbahnigen Außerortsstraßen in Abhängigkeit von verkehrlichen und straßenbaulichen Randbedingungen, Institut für Straßen und Verkehrswesen der Universität Stuttgart, 1991 und

UBA (Hrsg.): Untersuchungen des repräsentativen Fahrverhaltens von Pkw auf Stadt- und Landstraßen. In: Texte des Umweltbundesamtes 66/94

<sup>60</sup> DIW: „Effizienz von Maßnahmen zur Verbrauchseinschränkung bei Mineralölversorgungsstörungen“, Berlin, 1996

<sup>61</sup> Dies betrifft im übrigen auch das sehr mangelhaft befolgte Tempolimit von 60 km/h für Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 7,5 t.



vielfältig. Unstrittig dürfte jedoch sein, daß eine Temporeduzierung auch auf Außerortsstraßen dazu beiträgt, die Zahl und die Schwere der Unfälle zu vermindern.

### Lärm

Eine Verminderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Außerortsstraßen von 100 km/h auf 80 km/h würde folgende Lärminderungen (Mittelungspegel in 25 m Entfernung) zur Folge haben<sup>62</sup>

Außerortsstraße	Lkw-Anteil	Tempo 80
werktags	9 % *)	- 1,2 dB(A)
sonntags	0 %	- 2,4 dB(A)

\*) Quelle „Verkehr in Zahlen 1994“, S. 113

**Tab. 9:** Lärminderungen durch Tempo 80

Die Lärmemissionsminderungen durch Tempo 80 auf Außerortsstraßen entsprechen somit in etwa jenen Minderungen, die durch ein Tempolimit von 100 km/h auf der Autobahn zu erwarten sind.

Analog zum Tempolimit auf Autobahnen wird sich eine Reduzierung der Lärmbelastigungen hauptsächlich an Sonn- und Feiertagen (kein Lkw-Verkehr) und durch das Vermeiden herausragender Lärmspitzen, die durch mit hoher Geschwindigkeit vorbeifahrende Fahrzeuge erzeugt werden, ergeben. Da der Abstand der Besiedlung zu diesen Straßen in der Regel jedoch in der Regel geringer ist als bei den Bundesautobahnen, ist von einer stärkeren Verminderung der Lärmbelastigung auszugehen.

Auch im Bereich der Außerortsstraßen dürfte die Verschärfung der Tempobegrenzung die Lärmbelastigungen jedoch nicht in dem erforderlichen Maße senken und muß mit anderen Lärmschutzmaßnahmen verknüpft werden. Eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h kann aber in relevanter Weise zur Vermeidung erheblicher Lärmbelastigungen bzw. zur Senkung der Lärmschutzkosten beitragen, da beispielsweise eine Schallschutzwand zur Einhaltung der Vorsorgewerte der 16. BImSchV an einem 40 m entfernten Immissionsort um 1,5 m niedriger ausfallen könnte als bei Tempo 100.

<sup>62</sup> Berechnung nach RLS-90 = Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990

## **Schadstoffemissionen**

Der Geschwindigkeitsbereich, in dem die geringste Schadstoffmenge pro Kilometer emittiert wird, ist vom Pkw-Typ und vom betrachteten Schadstoff abhängig. Grundsätzlich liegt dieser Bereich aber unter 100 km/h. Daraus ergibt sich, daß eine Verminderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h auf 80 km/h zu niedrigeren Abgasemissionen führt.

Da keine Abgasemissionsfaktoren für Pkw, die mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von mehr als 80 km/h auf sonstigen Außerortsstraßen (keine Autobahn) fahren, zur Verfügung stehen, kann nur eine grobe Schätzung der Minderungspotentiale mit Hilfe der Emissionsfaktoren für die Autobahn vorgenommen werden.

Dort reduzieren sich die Emissionen eines durchschnittlichen Einzelfahrzeuges <sup>63</sup>durch Senkung der Geschwindigkeit von 100 km/h auf 80 km/h in der Größenordnung von 20 % für CO und NO<sub>x</sub> und von 10 % für CO<sub>2</sub>. Bezüglich der HC-Emissionen ist keine Minderung zu erwarten.

Eine Schätzung, welche Auswirkungen sich hieraus auf die Gesamtemissionen ergeben, ist jedoch nicht möglich, da keine zuverlässigen Angaben über die Geschwindigkeitsverteilung auf außerörtlichen Straßen vorliegen.

## **Gesamtbewertung**

Ein Herabsetzen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Außerortsstraßen (ohne Autobahn) von 100 km/h auf 80 km/h dürfte die Unfallzahlen und die Lärmemissionen verringern. Gleichfalls verringern sich die CO<sub>2</sub>-,NO<sub>x</sub>- und CO-Emissionen. Die HC-Emissionen bleiben relativ unverändert.<sup>64</sup>

Obwohl aufgrund einer ungenügenden Datenlage die Auswirkungen auf die Abgasemissionen nicht so gut wie für Autobahnen quantifiziert werden können, wäre aus Umweltsicht ein Tempolimit von 80 km/h auf außerörtlichen Straßen sinnvoll, falls sich Verlagerungseffekte vom BAB-Netz mit allgemeiner Geschwindigkeitsbeschränkung auf das übrige Außerortstraßennetz zeigen sollten.

## **10.2 Innerortsstraßen**

---

<sup>63</sup> Die Emissionen des durchschnittlichen Fahrzeuges ergeben sich aus dem gewichteten Mittelwert der Emissionen für Pkw mit verschiedenen Schadstoffminderungskonzepten (z.B. gKat). Wichtungsfaktor ist der Anteil der Pkw mit einem bestimmten Minderungskonzept an der gesamten Pkw-Flotte.

## Vorbemerkungen

1957 wurde in Deutschland die Innerortshöchstgeschwindigkeit von 50 km/h für das gesamte Straßennetz eingeführt. Diese Geschwindigkeit wird inzwischen nicht mehr als allgemein stadtverträglich angesehen, so daß seit etwa zwanzig Jahren zunehmend für Straßen in empfindlichen Gebieten (z.B. Wohngebiete, innerstädtische Mischgebiete mit dichter Bebauung, Gebiete mit hohem Fußgängeraufkommen) Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung und Verkehrsberuhigung ergriffen werden. Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung können z.B. solche zur Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder zu deren Einhaltung sein, die durch bauliche Maßnahmen (z.B. Baumpflanzungen, Mittelinseln) unterstützt werden können. Bei Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung steht die Neuorganisation der Nutzung von Straßenräumen zugunsten der Interessen von Fußgängern, Radfahrern und der ÖPNV-Nutzer im Vordergrund (z.B. Mischflächen, Moabiter Kissen).

Neben einer Erhöhung der Verkehrssicherheit und einer Verringerung verkehrsbedingter Umweltbelastungen soll durch niedrigere Kraftfahrzeuggeschwindigkeiten die Wohnumfeldqualität insgesamt verbessert werden, weil die da erforderlichen Fahrbahnbreiten geringer sind und so Spielraum für eine Begrünung und städtebauliche Aufwertung des Straßenraumes gewonnen wird.

Gegenwärtig ist für ca. 75 % des Innerortsstraßennetzes Tempo 30 geplant oder bereits eingeführt, so daß Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h nach einer vollständigen Umsetzung dieser Planungen die Ausnahme wären.<sup>65</sup>

Viele Kommunen schrecken jedoch gegenwärtig vor der Ausweisung neuer Tempo 30-Zonen wegen der damit verbundenen notwendigen Umbaumaßnahmen und fehlenden Geldes zurück. Wie auch in der jüngsten Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes bekräftigt wurde, ist nämlich eine notwendige Voraussetzung für die Einrichtung von Tempo 30-Zonen (mit Vorfahrtregelung rechts vor links), daß sie als „städtebauliche Einheit“ erkennbar sind.<sup>66</sup> Dies ist erforderlichenfalls durch mehr oder weniger aufwendige bauliche Maßnahmen in den Zonen-Einfahrtbereichen sowie an Straßenkreuzungen innerhalb der Zone zu verdeutlichen.

---

<sup>64</sup> Eventuell kann es sogar zu einer leichten Erhöhung kommen, falls infolge der Einführung von Tempo 80 auch jene Pkw-Fahrer ihre Geschwindigkeit verringern, die bisher bereits deutlich langsamer als 80 km/h fahren.

<sup>65</sup> Auswertung verschiedener Modellversuche mit Tempo 30-Zonen, UBA-eigene Berechnungen

<sup>66</sup> Urteil des 11. Senats vom 14.Dez. 1994 BVerwG 11 C 25.93

Dieses juristische Problem wäre ausgeräumt, falls entsprechend dem Vorschlag des Umweltbundesamtes und des Deutschen Städtetages - auch aus Kostengründen - die Regelgeschwindigkeit innerorts auf 30 km/h festgelegt würde. Ausnahmen für Hauptverkehrsstraßen, auf denen höhere Geschwindigkeiten erlaubt sind, müssen dann durch Verkehrszeichen ausgewiesen werden. Diese, dem gegenwärtigen Stand umgekehrte Regelung, erfordert eine Änderung der Straßenverkehrsordnung.<sup>67</sup> Untersuchungen, daß eine solche Lösung in der Praxis anwendbar ist, liegen nach einem zweijährigen Test jetzt aus Graz vor.<sup>68</sup>

Unabhängig von der Weise, wie dies rechtlich geregelt und durch Verkehrszeichen umgesetzt wird, ist es auf Innerortsstraßen, auf denen weiterhin Tempo 50 gelten soll (meist hochbelastete Hauptverkehrsstraßen), zum Schutz vor Lärm und Unfällen erforderlich, daß die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit durch Verkehrskontrollen, bauliche oder gestalterische Maßnahmen besser als bisher gewährleistet wird.

### **Verkehrssicherheit**

Bei der Unfallhäufigkeit d.h. der Zahl der Unfälle je Mrd. Fahrzeugkilometer ist der Anteil der Innerorts-Unfälle mit Personenschäden etwa fünf mal so hoch wie außerorts, obwohl nur ca. ein Viertel der Gesamtfahrleistungen innerorts erbracht werden (Werte 1994 alte Bundesländer).<sup>69</sup>

Diese Zahlen und die nachfolgenden Beispiele für Rückgänge der Unfallzahlen in verkehrsberuhigten Bereichen begründen ausreichend eine flächendeckende innerörtliche Geschwindigkeitsreduktion.

Verringerung der Unfälle mit Personenschaden:

Hamburg (T 30 - Zonen)                      um 17 % (Unfälle mit Fußgängerbeteiligung)

---

<sup>67</sup> Verkehrssicherheitskonferenz Schleswig-Holstein, Workshop „Flächenhafte Verkehrsberuhigung unter dem Diktat leerer Kassen- Prioritäten, Konsequenzen“, A. Troge, VP UMWELTBUNDESAMT, Mai 1994

<sup>68</sup> Tempo 30/50 in Graz, Ergebnisse der wiss. Begleituntersuchung zum Modellversuch, „Sanfte Mobilität“ Nr. 7, Juni 1994

<sup>69</sup> „Verkehr in Zahlen 1995“, Bundesverkehrsministerium, Bonn

Kaiserslautern (T 30 - Zonen)	um 30 % (Unfälle mit Personenschaden)
Graz (Gesamtstadt)	um 12 % (Unfälle mit leicht Verletzten) bzw. um 24 % (Unfälle mit schwer Verletzten)

Die Unfallstatistik des Jahres 1993 für die Stadt Heilbronn zeigt auch sechs Jahre nach Einführung der Tempo 30-Zonen und dem Beginn rigoroser Geschwindigkeitskontrollen eine weitere Abnahme der Unfallzahlen. Im Vergleich zu 1987 haben die Unfälle mit Personenschaden um 23 % abgenommen.

Im verkehrsberuhigten Bereich Berlin-Moabit wurden die Unfälle mit Personenschäden um bis zu 80 % reduziert.

In Graz gingen auch an Kreuzungen von Tempo 50 Straßen, bei denen das Tempo 50 beibehalten wurde (meist Hauptstraßen), die Unfallzahlen um 22 % zurück. Aus diesem Ergebnis läßt sich ableiten, daß die geschwindigkeitsreduzierenden Maßnahmen nicht nur auf den temporeduzierten Straßen selbst, sondern im Sinne eines Generalisierungseffektes im gesamten Stadtgebiet wirken.

Erfahrungen mit Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen liegen bislang nicht vor. Auf den Hauptverkehrsstraßen ereignen sich allerdings ca. 80% der Innerorts-Unfälle mit schweren Personenschäden. Aufgrund der Erfahrungen in Nebenstraßen ergeben vorsichtige Schätzungen einen Rückgang der Unfälle mit schweren Personenschäden um ca. 20 % bezogen auf das Hauptverkehrsstraßennetz. Durch flankierende bauliche Maßnahmen ließe sich dieser Effekt noch steigern.<sup>70</sup>

Die Einführung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen mit Beibehaltung der Vorfahrtsberechtigung (keine Rechts- vor Links-Regelung) ist aus Sicht der Verkehrssicherheit vor allem an solchen Abschnitten des Hauptverkehrsstraßennetzes erforderlich, wo häufig Fußgänger queren müssen. Dies gilt vor allem für innerstädtische Straßen mit vielen Geschäften, publikumsintensiven Dienstleistungsbetrieben und öffentlichen Einrichtungen (z.B: Schulen).

---

<sup>70</sup> „Forschungsvorhaben Flächenhafte Verkehrsberuhigung - Folgerungen für die Praxis“, BMBau, BMV, BMU, Bonn, Sept.1992

Weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, (vor allem gesicherte Querungsmöglichkeiten für Fußgänger und Fahrradfahrer mit zumutbaren Wartezeiten) und eine konsequente Geschwindigkeitsüberwachung könnten zusätzliche Verbesserungen bewirken.

## **Lärm**

Lärmbelastung ist ein entscheidendes Kriterium für die Wohnumfeld- und Lebensqualität der Bevölkerung. Tagsüber sind durch Verkehrslärm etwa 31 % der Bevölkerung in Deutschland mit einem Pegel über 60 dB(A) (entspricht in etwa dem Grenzwert für schädliche Umwelteinwirkungen durch Straßenverkehrslärm) belastet.

Eine wichtige Lärminderungsmaßnahme ist die Verkehrsberuhigung auf Haupt- und Nebenstraßen durch bauliche Maßnahmen und / oder Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Die Verkehrsberuhigung ist nur ein Baustein in einem ganzen Bündel verkehrslenkender und sonstiger baulicher und organisatorischer Maßnahmen. Lärmschutzmaßnahmen an der Quelle sind immer Maßnahmen auf dem Schallausbreitungsweg oder am Wohngebäude vorzuziehen, weil dadurch das gesamte Wohnumfeld einschließlich des Straßenraumes geschützt werden kann. Maßnahmen zur Reduzierung der Geschwindigkeiten innerorts haben folgende Wirksamkeit auf die Schallpegel:

So bewirkt eine Verlangsamung und Verstetigung des Verkehrsflusses pro Geschwindigkeitsabnahme um 10 km/h eine Verringerung des Mittelungspegels um etwas mehr als 1 dB(A). Durch eine Reduzierung der Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h kann die Lärmbelastung um ca. 3 dB(A) reduziert werden, was rein rechnerisch dem Lärminderungs-effekt einer Halbierung der Verkehrsmenge entspricht. In den bereits im Abschnitt „Verkehrssicherheit“ erwähnten Modellgebieten Kaiserslautern und Graz wurde auch die Auswirkung von Tempo 30 auf die Lärmbelastung untersucht mit dem Resultat, daß in beiden Gebieten eine Verringerung der Lärmbelastung um 2 bzw. 3 dB(A) eintrat. Diese resultiert überwiegend aus der Verstetigung und Senkung der Geschwindigkeit, da in Kaiserslautern 79 % und in Graz 98 % der Autofahrer ihre Fahrtroute nicht veränderten.

## Schadstoffemissionen

Werden die Hauptverkehrsstraßen - wie allgemein praktiziert - aus der Tempo 30 Regelung herausgenommen, so ist die Wirkung der Geschwindigkeitsreduktion auf die Gesamtschadstoffemissionen des Verkehrs und damit auch auf die Immissionen gering. Dies resultiert daraus, daß ca. 70 - 80 % der innerstädtischen Fahrleistungen und damit auch der Schadstoffemissionen auf den Hauptverkehrsstraßen erbracht werden.

Eine gelungene Verkehrsberuhigung führt zu einer deutlichen Geschwindigkeitsreduktion und einer gleichmäßigen Fahrweise. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, verringern sich die Emissionen von Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffverbindungen (HC), Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) und der Kraftstoffverbrauch.

Erhöhungen des Schadstoffausstoßes können auftreten, sofern die Ausführung der Tempo 30 - Maßnahmen weniger erfolgreich war, d.h. die Vergleichmäßigung der Fahrweise und die Verringerung der Geschwindigkeiten nicht erreicht wurde.

Mittlerweile wurden die Wirkungen von Tempo 30 in verschiedenen Städten, auf verschiedenen Fahrstrecken und mit verschiedenen Fahrzeugkonzepten untersucht.<sup>71</sup> Ergebnisse liegen für Pkw mit Ottomotor mit und ohne Katalysator sowie für Dieselfahrzeuge vor. Gemessen wurden die Veränderungen der Schadstoffkomponenten HC, CO, CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> sowie des Kraftstoffverbrauchs. (Tabelle 10)

---

<sup>71</sup>F/E - Projekt Flächenhafte Verkehrsberuhigung - Auswirkungen auf die Umwelt, UBA TEXTE 14/92 sowie weitere Auswertungen des Umweltbundesamtes auf der Basis der Schadstoff-Emissionsmessungen im Rahmen dieses Projektes

	<b>Emissionen in g/km</b>				
<b>Pkw</b>	<b>HC</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>mittl. Kraftstoffverbr.</b>
Konvent. T 50	2,62 +/- 0,34	2,27 +/- 0,28	12,88 +/- 1,51	167,46 +/- 10,87	61,79 +/- 3,96
konvent. T 30	2,53 +/- 0,09	1,92 +/- 0,24	13,06 +/- 0,77	172,27 +/- 6,63	63,40 +/- 1,76
mit Kat T 50	0,24 +/- 0,04	0,40 +/- 0,08*	3,78 +/- 0,58	194,87 +/- 12,72	63,54 +/- 4,02
mit Kat T 30	0,22 +/- 0,04	0,24 +/- 0,04*	4,18 +/- 0,69	197,59 +/- 6,22	64,58 +/- 1,65
Diesel T 50	0,10 +/- 0,012	0,60 +/- 0,03	0,47 +/- 0,03	143,40 +/- 7,25	45,55 +/- 2,3
Diesel T 30	0,08 +/- 0,004	0,62 +/- 0,02	0,45 +/- 0,02	141,12 +/- 2,66	44,79 +/- 0,85

(\* signifikante Änderung)

**Tab. 10:** Schadstoffemissionen in g/km für Ottomotor-Pkw mit und ohne Katalysator sowie für Dieselfahrzeuge (gemittelte Absolutwerte der 5 untersuchten Strecken einschl. Standardabweichung)

Einheitlich ist bei den Ottomotor-Pkw bei allen Untersuchungsstrecken im Mittel eine Abnahme der Stickstoffoxide zu verzeichnen (signifikante Minderungen nur bei Kat-Fahrzeugen). Minderungen bis zu 45 % bei Kat-Fahrzeugen und bis zu 23 % bei konventionellen Fahrzeugen konnten erreicht werden. Bei Dieselfahrzeugen blieb die Emission der Stickstoffoxide in der Vorher- und Nachheruntersuchung annähernd gleich.

Die Messungen der anderen drei Schadstoffkomponenten (HC, CO und CO<sub>2</sub>) an den fünf Strecken ergaben in dieser Untersuchung kein einheitliches Bild. Betrachtet man die einzelnen Strecken, traten sowohl bei konventionellen als auch bei Kat-Fahrzeugen Zu- und Abnahmen der HC-, CO- und CO<sub>2</sub>-Emissionen auf. (Tabelle x zeigt, daß im Mittel über alle 5 Strecken leichte Abnahmen bei HC-Emissionen bei allen 3 Fahrzeugkonzepten, geringe Zunahmen von CO- und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Pkw mit Ottomotor sowie geringe Abnahmen bei Diesel-Pkw gemessen wurden.)

Deutliche Geschwindigkeitsverminderungen führten bei konventionellen Fahrzeugen zu einem Anstieg der CO-Emissionen. Diese Tendenz konnte bei Kat-Fahrzeugen nicht ganz so eindeutig festgestellt werden. Für CO liegen bei den geringen Verkehrsstärken in Wohnstra-



ßen die Immissions-Konzentrationen weit unterhalb der Wirkungsschwelle von 10 mg/m<sup>3</sup> im Achtstundenmittel, so daß auch leichte Erhöhungen von geringer Bedeutung sind.

Auch beim Kraftstoffverbrauch und damit den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind bei allen gemessenen Fahrzeugtypen sowohl Zu- als auch Abnahmen beim Vergleich der Vorher- und Nachheruntersuchung gemessen worden. Eine statistisch signifikante Änderung konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Einführung von Tempo 30 auf Nebenstraßen bewirkt mithin eindeutig eine Reduzierung der NO<sub>x</sub> - Emissionen und hat praktisch nur geringe Auswirkungen auf die übrigen Emissionen. Die Effekte auf Nebenstraßen relativieren sich weiter vor dem Hintergrund der dort nur geringen Fahrleistungen. Aussagen zu den möglichen Effekten auf Hauptstraßen können nicht getroffen werden, da keine Messungen vorliegen. Jedoch sind Reduktionen der NO<sub>x</sub>- und Lärmemissionen und eine Verbesserung der Verkehrssicherheit zu erwarten.

### **Gesamtbewertung**

Auf die Fahrweise hat Tempo 30 folgende Auswirkungen:

Tempo 30 im untergeordneten städtischen Straßennetz verringert nicht nur die (Spitzen-) Geschwindigkeiten, sondern bewirkt auch

- eine Abnahme von Beschleunigungs- und Verzögerungsanteilen an den typischen Innerortsfahrten
- niedrigere mittlere Beschleunigungen und Motordrehzahlen und
- kürzere Standzeiten an Kreuzungen

Tempo 30 führt also insgesamt zu einer ruhigeren Fahrweise auf niedrigem Geschwindigkeitsniveau.

Alle genannten Faktoren beeinflussen die Umweltauswirkungen von Tempo 30 im untergeordneten innerörtlichen Straßennetz, insbesondere bewirken sie Lärminderungen und führen zu einem geringeren Flächenbedarf.<sup>72</sup>

Flächenhafte geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen wirken nicht nur in den temporeduzierten Gebieten selbst, sondern im Sinne eines Generalisierungseffektes im gesamten Stadtgebiet. Signifikante Minderungen von Schadstoffkomponenten aufgrund von Tempo 30 konnten durch die bisherigen Ergebnisse nur bei Stickoxiden nachgewiesen werden. Bei den übrigen Schadstoffen ist keine signifikante Änderung durch Tempo 30 nachzuweisen.

---

<sup>72</sup> Mit Reduktion der Geschwindigkeit verringern sich auch notwendige Sicherheitsabstände und Bewegungsspielräume für die Fahrzeuge und damit auch die erforderlichen Fahrstreifenbreiten. Bei bestehenden Straßen

**Die in Deutschland seit nunmehr fast 40 Jahren gültige Innerortshöchstgeschwindigkeit von 50 km/h ist sowohl aus Verkehrssicherheits-, Lärm- und Kostengründen als auch aus Gründen der Wohnumfeldqualität und des Flächenverbrauchs nicht mehr stadtverträglich. Die Einführung von 30 km/h als neue Regelgeschwindigkeit ist daher geboten.**

---

bietet die Einführung von Tempo 30 die Möglichkeit zur Nutzungserweiterung des Straßenraumes (Aufenthaltsraum, Begrünung, Einrichten von Parkständen etc.)

## ***11. Fazit***

Ein allgemeines Tempolimit für Pkw auf Autobahnen in der hier untersuchten Höhe von 100-120 km/h würde die Verkehrssicherheit erhöhen, die Lärm- und Schadstoffemissionen vermindern und könnte den Flächenverbrauch bei Autobahnneu- und -ausbauten verringern. Bezüglich der Luftschadstoffemissionen sind insbesondere die Minderungspotentiale bei den für die Ozonbildung mitverantwortlichen Stickoxiden und beim Kohlendioxid (Treibhausgas) von Bedeutung:

Durch ein allgemeines Tempolimit von 120 km/h würden die von Pkw auf Autobahnen emittierten Stickoxide um 16 % abnehmen; die Kohlendioxid-Emissionen würden sich um 9 % verringern. Bei einer allgemeinen Beschränkung auf 100 km/h würden die Minderungen 34 % (Stickoxide) bzw. 19 % (Kohlendioxid) betragen. Auf den gesamten Straßenverkehr bezogen liegt das Minderungspotential eines allgemeinen Tempolimits von 120 km/h sowohl für die Stickoxid- als auch für die Kohlendioxidemissionen in der Größenordnung von 2 %. Ein allgemeines Tempolimit von 100 km/h würde die Stickoxidemissionen des gesamten Straßenverkehrs um 5 % und die Kohlendioxidemissionen um 3 % senken.

Bei der Bewertung dieser Minderungspotentiale ist zu berücksichtigen, daß ein generelles Tempolimit die Möglichkeit bietet, relativ schnell die Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs zu senken und daß die CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht durch nachgeschaltete Reinigungstechniken vermindert werden können. Des weiteren ist zu beachten, daß ein allgemeines Tempolimit eine Einzelmaßnahme darstellt, deren Minderungswirkung durchaus mit anderen, zum Teil langfristigen, Maßnahmen zur Umweltentlastung vergleichbar ist.

Bezüglich der NO<sub>x</sub>-Emissionen läßt sich beispielsweise abschätzen, daß durch die Einführung einer ersten Grenzwertstufe für Luftschadstoffemissionen von mobilen Maschinen und Geräten mit Dieselmotoren<sup>73</sup> eine Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen von 42 kt zu erwarten ist, sobald alle betroffenen Motoren die vorgeschlagenen Grenzwerte einhalten. Dies entspricht in etwa der sofort durch ein allgemeines Tempolimit von 100 km/h eintretenden Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen um 40 kt.

Im übrigen trägt ein Tempolimit dazu bei, Betriebszustände im Bereich höherer Geschwindigkeiten zu vermeiden, in denen bei vielen Pkw mit geregelter Katalysator die sogenannte

---

<sup>73</sup> vgl. EU-Kommission: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren, die für den Einbau in andere mobile Maschinen und Geräte als Kraftfahrzeuge bestimmt sind (95/C 328/01)

„Vollastanreicherung“, d.h. Abschaltung des Lambda-Regelkreises und Erhöhung des Kraftstoffanteils im Kraftstoff-Luft-Gemisch („Anfettung“), aktiviert wird. Diese unstöchiometrische Verbrennung führt zu erhöhten Emissionen.

Hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigen die in der folgenden Tabelle dargestellten Beispiele, daß ein allgemeines Tempolimit durchaus vergleichbare Reduktionspotentiale wie eine Reihe von Maßnahmen der Klimaschutzstrategie der Bundesregierung aufweist.<sup>74</sup>:

Name der Maßnahme	Umsetzungsstand	Erwartete CO <sub>2</sub> -Minderung in kt	
		im Jahr 2000	im Jahr 2005
Novellierung WärmeschutzVO	in Kraft seit 1.1.95	3500	7000
Novellierung HeizanlagenVO	in Kraft seit 1.6.94	4800	9700
Novellierung Kleinf FeuerungsanlagenVO (1. BimschV)	in Kraft seit 1.11.96	700	1400
Eigenheimzulage für Niedrigenergiehäuser	1996-1998 laufendes Programm	400 *	400 *
Allgemeine Schulung zu energieeffizienterem Fahren	geplantes Vorhaben	1000-2000	3000-5000
Verkehrsbeeinflussung durch Verstetigung des Verkehrsflusses	laufendes Programm	600	1200
Allgemeines BAB-Tempolimit 120 km/h	-----	2200 **	3000
Allgemeines BAB-Tempolimit 100 km/h	-----	4700 **	6400

\* bei Ausschöpfung des maximalen Fördervolumens von 1,7 Mrd. DM    \*\* Minderung im Jahr 1996

**Tab. 11:** CO<sub>2</sub>-Minderungseffekte ausgewählter Maßnahmen

<sup>74</sup> „Beschluß der Bundesregierung zum Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis des Vierten Berichts der Interministeriellen Arbeitsgruppe CO<sub>2</sub>-Reduktion“, November 1997

Aufgrund des insbesondere auf Autobahnen erwarteten Fahrleistungsanstiegs und der Tatsache, daß in Zukunft auf einem wesentlich geringeren Anteil des Autobahnnetzes der neuen Bundesländer Tempobeschränkungen gelten werden als es heute der Fall ist, besitzt ein allgemeines Tempolimit trotz der zu erwartenden Fortschritte in der Fahrzeugtechnik auch in Zukunft Bedeutung für den Umweltschutz.(vgl. Tabellen 12 und 13)

Komponente/Jahr	1996	2005	2010
NOx	- 18,2	- 12,1	- 9,5
CO	- 213,9	- 170,1	- 166,2
HC	- 3,0	- 2,2	- 1,9
CO <sub>2</sub>	- 2200	- 3000	- 3100

**Tab. 12:** Emissionsänderung durch Tempo 120 im Pkw-Verkehr (in kt/a)

Komponente/Jahr	1996	2005	2010
NOx	- 39,6	- 24,6	- 19,2
CO	- 378,7	- 267,7	- 261,6
HC	- 5,7	- 3,6	- 3,1
CO <sub>2</sub>	- 4700	- 6400	- 6700

**Tab. 13:** Emissionsänderung durch Tempo 100 im Pkw-Verkehr (in kt/a)

Die durch ein Tempolimit zu erwartenden Lärminderungen liegen werktags unter 2 dB(A) und würden aus Sicht der Lärmwirkungsforschung ohne zusätzliche begleitende Maßnahmen voraussichtlich nur zu einer geringen Reduzierung der Lärmwirkung führen. Wirkungseffekte sind hauptsächlich an Sonn- bzw. Feiertagen (kein Lkw-Verkehr) und durch das Vermeiden hoher Vorbeifahrtpegel einzelner Fahrzeuge, insbesondere in den Abend- und Nachtstunden zu erwarten, sofern die exponierte Bevölkerung nicht bereits durch entsprechende lokale Geschwindigkeitsbeschränkungen geschützt wird. Ferner wäre ein allgemeines Tempolimit geeignet, der „Verlärmung“ von Erholungsräumen entgegenzuwirken.

Da der Flächenverbrauch und die Trassierung einer Straße von der Geschwindigkeit abhängen, für die die jeweilige Straße konzipiert ist, würde sich ein Tempolimit positiv auf eine flächensparende und eine möglichst landschaftsangepasste Trassierung auswirken.

Neben direkten Umweltentlastungen könnte ein Tempolimit dazu beitragen, daß langfristig eine Veränderung der Fahrzeugflotte (down sizing) und des Modal-Split ermöglicht wird. Die Tatsache, daß bei Otto-Pkw durch eine 30 %ige Leistungsreduzierung eine Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 13 % bis 19 % zu erwarten ist, macht beispielhaft deutlich, daß die Umweltentlastungen, die infolge derartiger Sekundäreffekte auftreten, möglicherweise größer sein könnten als die direkten Effekte.

Ein Vergleich der Umweltauswirkungen von Tempolimits von 120 km/h bzw. 100 km/h zeigt die deutlich höhere Wirksamkeit einer Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 100 km/h:

- Die Reduktion der CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen verdoppelt sich bei Tempo 100 gegenüber Tempo 120.<sup>75</sup>
- Die Verminderung der Lärmbelastungen bei Tempo 120 fällt kaum spürbar aus, sofern keine Begleitmaßnahmen, wie zum Beispiel die gleichzeitige Absenkung der zulässigen Geschwindigkeit für Lkw, ergriffen werden.
- Bei einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 100 km/h sind wesentlich stärkere Auswirkungen auf den Flächenverbrauch und die Trassierung zu erwarten als bei Tempo 120, da eine Vielzahl der Entwurfselemente einer Autobahn (Kurvenmindestradius, Kuppenmindesthalbmesser, Wannenmindesthalbmesser etc.) exponentiell mit der Geschwindigkeit ansteigen.
- Tempo 100 ist viel eher in der Lage, den Trend zu immer leistungsstärkeren Pkw zu stoppen und umzukehren als Tempo 120. Bei einem allgemeinen Tempolimit von 120 km/h dürften in der Regel weiterhin Fahrzeuge gekauft werden, deren Höchstgeschwindigkeit nicht unter 150 km/h liegt, da die Kraftfahrer eine Leistungsreserve erwarten, die es ihnen ermöglicht, zumindest kurzzeitig die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu überschreiten.
- Der Fernverkehr der Bahn bleibt bezüglich der Reisezeit gegenüber dem Pkw auch bei einem Tempolimit von 120 km/h nur begrenzt konkurrenzfähig. Ein allgemeines Tempolimit von 100 km/h bedeutet hingegen einen Qualitätssprung, der sich sowohl auf den Modal-

---

<sup>75</sup> gleicher Befolgungsgrad von 80 % vorausgesetzt

Split als auch auf die Frage der Notwendigkeit des Neubaus von Bahnstrecken auswirken könnte. Die Entscheidung für oder gegen die Bahn wird allerdings auch in starkem Maße durch andere Faktoren als die Reisezeit beeinflusst. Zum Beispiel besitzt eine Bahnreise gegenüber der Fahrt mit dem Pkw unbestritten den Vorteil, daß die Reisezeit auch für andere Zwecke (Arbeit, Musik hören ö.ä.) genutzt werden kann. Andererseits weist die Bahnreise für größere Gruppen die wesentlich höheren variablen Kosten auf als die Pkw-Fahrt.

**Vor allem um sofort die Sicherheit auf den Autobahnen weiter zu erhöhen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken, sollte auf den Bundesautobahnen ein allgemeines Tempolimit eingeführt werden. Aus Umweltgesichtspunkten ist aus den o.g. Gründen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h sinnvoll, da ein allgemeines Tempolimit von 120 km/h die Umwelt wesentlich geringer entlasten würde.**

Die Effektivität eines Tempolimits steht und fällt jedoch mit der Höhe des Befolgungsgrades. Eine Geschwindigkeitsbeschränkung, die nicht oder nur ungenügend eingehalten wird, kann auch nicht zur Verringerung der Umweltbelastungen führen. Inwieweit ökologische Schäden verhindert werden können, hängt also wesentlich davon ab, welche Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz der Geschwindigkeitsbegrenzung ergriffen werden und wie seine Einhaltung kontrolliert wird. Nach bisherigen Erfahrungen würde zunächst eine relative intensive Überwachung eines allgemeinen Tempolimits erforderlich sein, die auch gewisse, schwer schätzbare Kosten verursachen würde, die jedoch den Bußgeldeinnahmen gegenüberzustellen wären. Eine exakte Berechnung der Kosten und des ökonomischen Nutzens und damit einer Kosten-Wirksamkeits-Relation eines allgemeinen Tempolimits ist nicht möglich ist.

Langfristig muß das Ziel sein, die Akzeptanz für ein Tempolimit zu erhöhen, indem positive Effekte eines Tempolimits immer wieder deutlich gemacht werden (z.B. durch Information der Öffentlichkeit über die Entwicklung des Unfallgeschehens und der Umweltbelastungen nach der Verordnung eines allgemeinen Tempolimits) sowie dadurch, daß Vorteile, wie beispielsweise ein gleichmäßigerer Verkehrsfluß, auch für den einzelnen Kraftfahrer erlebbar werden.

Auch auf Außerorts- und innerörtlichen Straßen ist durch eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und konsequenter Überwachung eine Verminderung der Umwelt-

belastungen (Schadstoffe, CO<sub>2</sub>, Lärm, Flächenverbrauch und Trassierung) zu erwarten. Insbesondere die positiven Auswirkungen von Tempo 30 innerorts sind durch das Modellvorhaben „Flächenhafte Verkehrsberuhigung“ belegt.

**Ein Tempolimit Autobahnen sollte daher Bestandteil eines vielfältigen Maßnahmenbündels zur Verminderung der Umweltbelastungen des Straßenverkehrs sein. Hierzu gehört insbesondere, zu hohen Geschwindigkeiten nicht nur auf Autobahnen, sondern auch auf sonstigen Außerortsstraßen durch Verminderung der dort zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu begegnen und in den Städten eine Regelgeschwindigkeit von 30 km/h einzuführen.**