

Verkehr und Umwelt

Verkehrsinfrastruktur, Verkehrssysteme und Verkehrsträger sollen umweltgerecht entwickelt und eingesetzt werden (vgl. Ag.21, 9).

Bedeutung und Probleme des Verkehrssektors (Ag.21, 9.13)

Eine lebenswerte Umwelt und möglichst ungehinderte Mobilität sind Grundbedürfnisse des Menschen, die in einem Spannungsverhältnis zueinander stehen können. Die Integration Europas und die Annäherung Osteuropas an die westlichen Wirtschaftsräume führt in Deutschland als zentralem Transitland zu steigenden

Verkehrsströmen. Weltweit führt die Globalisierung der Märkte zu einem deutlichen Verkehrszuwachs.

Verkehr verknüpft Wohnen und Arbeiten, Einkaufen und kulturelles Leben. Die Lebensqualität wird heute auch als eine Frage der Mobilität, d.h. der möglichen und tatsächlich durchgeführten Ortsveränderungen gesehen. Das große Angebot an Waren, Dienstleistungen, Freizeitgestaltung, Kultur und Kommunikation ist eng mit Verkehr verbunden.

Die Möglichkeit, Transporte schnell und effizient abzuwickeln, leistet einen wesentlichen Beitrag zur Qualität des Wirtschaftsstandortes Deutschland. Die Verkehrsinfrastruktur ermöglicht eine arbeitsteilige Wirtschaft, die regionale Verteilung von Arbeitsplätzen und

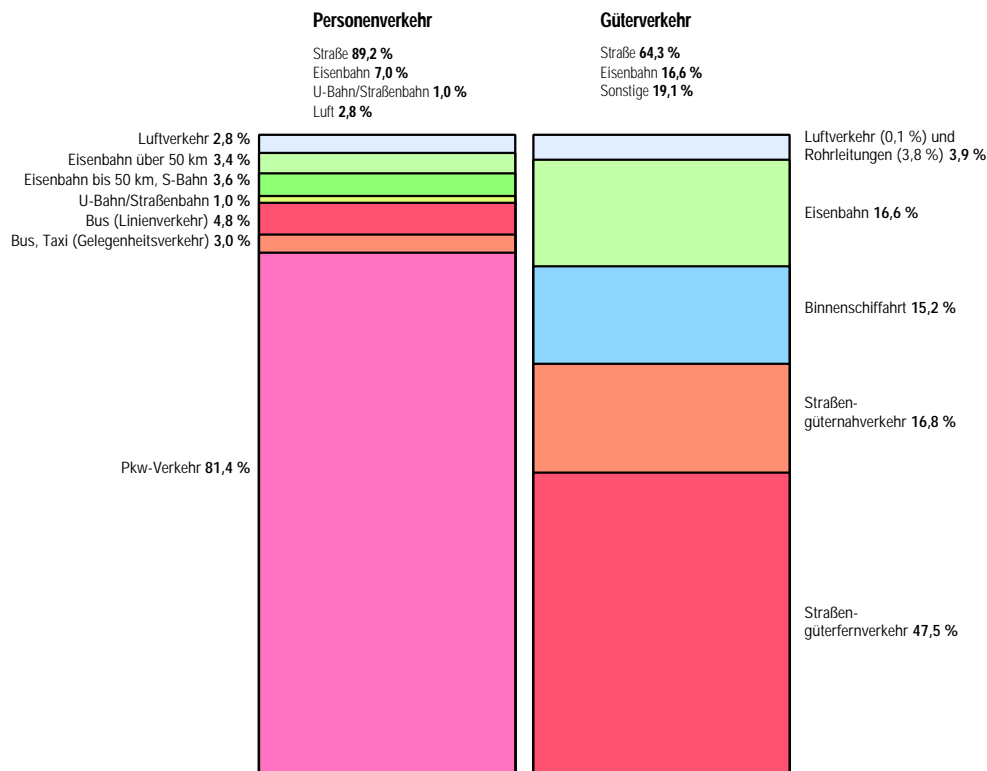
Warenangeboten und sichert damit den Wohlstand. Im globalen Rahmen ist die Mobilität auch Voraussetzung für die Einbindung der Entwicklungsländer in den Welthandel und damit für eine weltweite Verbesserung der Lebensbedingungen.

Auf der anderen Seite hat dieser hohe Grad an Mobilität auch seinen Preis. Der Verkehr ist heute in Deutschland eine der wesentlichen Quellen für bestimmte Umweltbelastungen:

- Der Verkehr trägt in Deutschland mit etwa 20 % zu den CO₂-Emissionen bei
- Mit einem Anteil von 58 % an den Stickstoffoxidemissionen und von 32 % an den Kohlenwasserstoffemissionen (1994) ist der Straßenverkehr Hauptverursacher von

Verkehrsträger in Deutschland

Anteile an den Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr (z.T. vorläufige Zahlen)



Quelle: Bundesministerium für Verkehr: Verkehr in Zahlen 1995 und 1996

Waldschäden und Sommersmog

- 17 % der Wohnungen sind tagsüber Außengeräuschpegeln von über 65 dB(A) ausgesetzt (1992)
- Die Flächenzerschneidung durch Verkehrswege beeinträchtigt Ökosysteme, Natur- und Landschaftsräume. Zudem wird das gesamte städtische Wohnumfeld heute vielfach vom Verkehr in Mitleidenschaft gezogen
- Jährlich werden in Deutschland 2,7 Mio. Pkw ausrangiert. Ein Teil des Materials geht dem Wirtschaftskreislauf verloren.

Fortschritte in der Fahrzeugtechnik und im Verkehrswegebau brachten zwar bemerkenswerte Verbesserungen, sie wurden jedoch durch die Verkehrszunahme teilweise wieder kompensiert. So sind neben der Zahl der Kraftfahrzeuge auch die durchschnittlichen Streckenfahrleistungen angestiegen. In Westdeutschland sind die Verkehrsleistungen von 1970 bis 1993 im Personenverkehr um rd. 70 % und im Güterverkehr um rd. 130 % angewachsen.

In Bayern ist allein von 1990 bis 1995 das Verkehrsaufkommen auf den Bundesautobahnen um 17 %, auf den Bundes- und Staatsstraßen um 13 % gestiegen. Selbst auf den Kreisstraßen gab es noch eine Steigerung um rd. 12 %.

Heute beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (Abb. „Straßenverkehrszählungen“) auf

- Autobahnen rd. 41.600 Kfz
- Bundesstraßen rd. 8.900 Kfz und
- Staatsstraßen rd. 3.700 Kfz.

Damit hat der motorisierte Individualverkehr bereits 1995 den Stand überschritten, der bei der Aufstellung des Bundesverkehrswegeplanes 1992 für die Zeit um das Jahr 2000 prognostiziert worden war.

Die wachsende Verkehrsnachfrage in Deutschland drückt sich u.a. in einem weiterhin zunehmenden Kfz-Bestand aus.

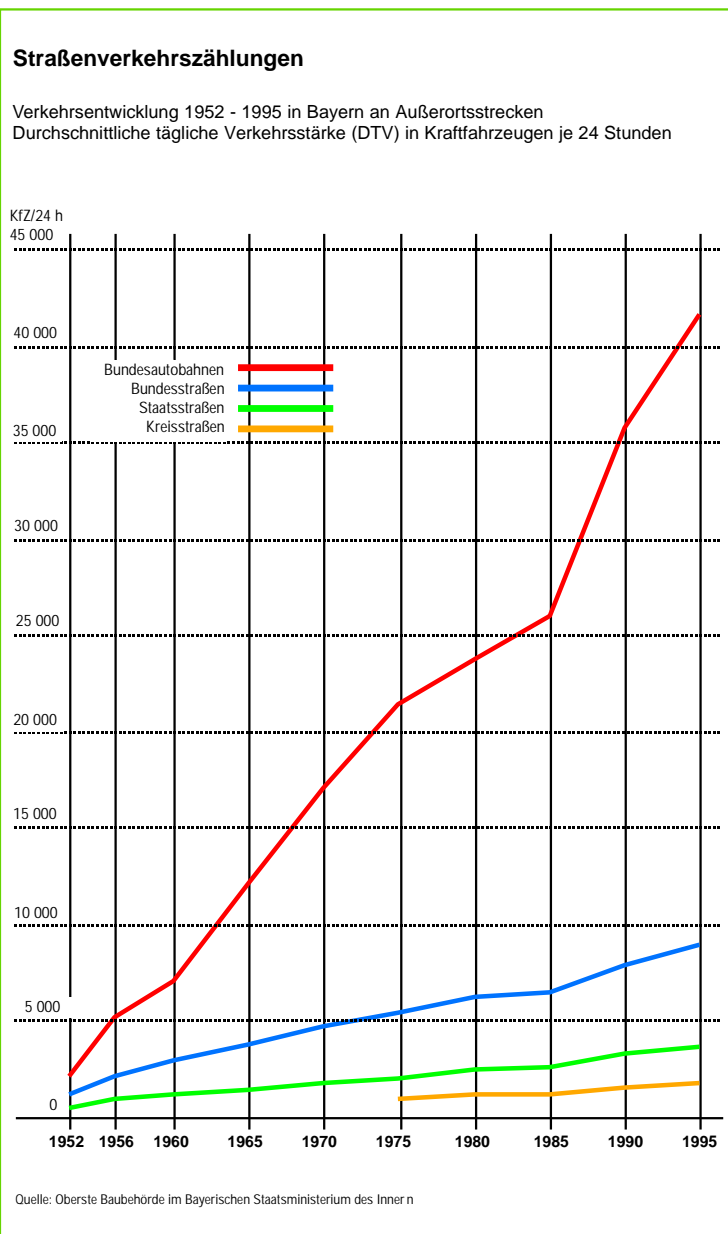
Trotz der Bemühungen, möglichst viel Verkehr auf die Schiene zu verlagern, trägt die Straße nach wie vor die Hauptlast des Verkehrs. 1995 wurden im Personenverkehr 89,2 % der Verkehrsleistungen auf der Straße erbracht,

während die Schiene nur mit 7 % beteiligt war. Beim Güterverkehr wurden rd. 64,3 % über die Straße, 16,6 % über die Schiene, 15,2 % über die Binnenschifffahrt und 3,9 % über Rohrleitungen und den Luftverkehr abgewickelt (Abb. „Verkehrsträger in Deutschland“).

Aktuelle Verkehrsprognosen rechnen auch künftig mit einer weiteren Zunahme des Personen- und vor allem des Güterverkehrs, da sich durch die

Liberalisierung des Europäischen Binnenmarktes und die Öffnung nach Osteuropa die Bundesrepublik Deutschland immer mehr zum Verkehrskreuz Europas entwickeln wird.

Nach einer Prognose des Ifo-Instituts ist bis zum Jahr 2010 in Deutschland mit folgender Entwicklung der Verkehrsleistung auf der Straße zu rechnen:



	PKW		LKW	
	Mrd. Personen-km	Index	Mrd. Tonnen-km	Index
1990	686,6	100	182,8	100
2000	817,1	119	281,4	154
2010	927,5	135	325,4	178

Unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung ist einerseits - trotz des prognostizierten Verkehrszuwachses - ein schrittweiser Abbau der verkehrsbedingten Umweltbelastungen anzustreben und andererseits weiterhin für ein funktionsfähiges, ökologisch und sozialverträgliches Verkehrssystem Sorge zu tragen.

Die moderne Industriegesellschaft muß die Aufgabe lösen, die umweltschonenden, wirtschaftlichen und sozialen Randbedingungen für den Verkehr so zu gestalten, daß er auch den Anforderungen der nachhaltigen Entwicklung genügt. Weitere Fortschritte in der Fahrzeugtechnik und Verbesserungen bei der Verkehrsinfrastruktur werden wichtige Beiträge leisten.

Umweltqualitätsziele und Handlungsansätze zur Erreichung einer umweltschonenden Mobilität (Ag.21, 9.14)

Maßstab einer nachhaltigen Entwicklung ist die Definition von Qualitätsstandards für die Umweltgüter in Form von Umweltqualitätszielen. Die für den Verkehrsbereich gesetzten Ziele, die allerdings nur mittel- bis langfristig zu erreichen sein werden, müssen vor allem gewährleisten den Schutz

- der menschlichen Gesundheit (insbesondere vor kanzerogenen Stoffen und bodennahem, anthropogen verursachtem Ozon sowie vor Verkehrslärm),
- der Atmosphäre (Klimaschutz), des Bodens, des Wassers sowie der Tiere und Pflanzen,
- der Landschaft, der Naherholungsgebiete, ökologisch bedeutender Freiräume, des Wohnumfelds sowie der Kultur- und sonstigen Sachgüter.

Das absehbare nationale und internationale Verkehrswachstum macht die Gewährleistung einer um-

weltschonenden Mobilität zu einer zentralen Zukunftsfrage. Technische Innovationen, Verhaltensänderungen und ein langfristiger Wandel der Transportstrukturen müssen zusammenwirken, um immer mehr Mobilität bei immer geringerer Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen zu ermöglichen („Entkopplung“).

Um eine umweltschonende Mobilität zu erreichen bzw. die verkehrsbedingten Umweltauswirkungen zu reduzieren, verfolgt die Bayer. Staatsregierung vor allem folgende Handlungsansätze:

- Verkehrsvermeidung: Ziel ist die Vermeidung nicht notwendigen Verkehrs durch Entkopplung des Verkehrswachstums vom Wirtschaftswachstum sowie Schaffung weniger transport- und beförderungintensiver Strukturen in Wirtschaft und Städtebau
- Verlagerung des Verkehrs auf umweltverträglichere Verkehrsmittel: Ziel ist vor allem die Erhöhung des Anteils der umweltverträglichen Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße am Verkehrszuwachs, vor allem im Güterverkehr, sowie die Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Personennah- und -fernverkehrs und eine verbesserte Vernetzung der einzelnen Verkehrssysteme.
- Technische Optimierung der Verkehrsmittel und der Kraftstoffe: Ziel ist die Reduzierung des Energieverbrauchs sowie der Schadstoff- und Lärmemissionen des einzelnen Fahrzeugs, die weitere Durchsetzung schadstoffarmer Kraftstoffe, die Entwicklung neuer Antriebsarten und die Verbesserung der Wiederverwertungsmöglichkeit von Altfahrzeugen
- Verringerung der Flächeninanspruchnahme durch umweltschonenden Verkehrswegebau: Ziel ist eine Minimierung der Flächeninanspruchnahme und eine bessere Ausnutzung

der vorhandenen Infrastruktur mit Unterstützung elektronischer Verkehrsleitsysteme (Telematik)

- Verhaltensänderungen der Verkehrsteilnehmer: Ziel ist der umweltbewußte Umgang mit der Mobilität, vor allem die umweltbewußte Auswahl und Nutzung der Verkehrsmittel.

Es zeigt sich, daß sowohl rein technische als auch ausschließlich verkehrseinschränkende Maßnahmen nicht erfolgreich sein werden. Vielmehr müssen verschiedene Strategien miteinander verbunden werden: ökonomische Instrumente, technische Verbesserungen, organisatorische und planerische Umgestaltungen. Auf jeden Fall braucht ein solches Konzept einen langen Atem, wobei sich langfristig verfolgte Ziele mit kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen sinnvoll ergänzen sollen.

Maßnahmen der Verkehrsorganisation

Es ist ein erklärtes Ziel der Bayer. Staatsregierung, die Umweltbelastungen durch den Verkehr nachhaltig zu verringern.

Beispielsweise bemüht sich die Bayer. Staatsregierung, die Rahmenbedingungen für den Verkehr so zu setzen, daß den Bürgern und Unternehmern die Wahl der umweltverträglicheren Verkehrsträger Schiene, Bus und Binnenschiffahrt erleichtert wird. Ziel ist es, den überwiegenden Teil des Verkehrszuwachses auf diese Verkehrsträger zu lenken. Dies ist im Personverkehr in den letzten Jahren gelungen.

Es ist Aufgabe einer geschickten Bauleitplanung, von vornherein Verkehr zu vermeiden (s. C 1.2.3). Gleichzeitig müssen aber auch umweltbelastende Hemmnisse im Straßennetz beseitigt werden. Lückenschlüsse und Erweiterungen im Autobahnnetz sowie Ortsumgehungen dienen dem Stau-

abbau und damit auch dem Umweltschutz.

Generell sollten im Sinne einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung organisatorische Maßnahmen so gewählt werden, daß sie unnötigen Verkehr (erzwungene Wege durch verkehrserzeugende Siedlungs- und Organisationsstrukturen, Parksuchverkehr, Leerfahrten im Güterverkehr) so weit wie möglich vermeiden und günstige Bedingungen vor allem für kleinräumliche Orientierung, die Bündelung von Verkehrsströmen und die bessere Auslastung von Fahrzeugen schaffen.

Verkehrsvermeidung

Mittelbare Einwirkungsmöglichkeiten der Raumordnung

Umweltschonende Mobilität muß bereits bei der Verkehrsentstehung ansetzen. So ist z.B. das neue städtebauliche Leitbild der neunziger Jahre die „Stadt der kurzen Wege“. Das vor allem in den siebziger Jahren verfolgte Prinzip der Trennung von Wohnen und Arbeiten hat sich auch aus verkehrspolitischer Sicht als problematisch erwiesen. Im Zuge der Konzentrationsprozesse im Einzelhandel und der Verlagerung von Einkaufszentren an den Rand der Großstädte hat sich die Problematik weiter verschärft. Städtebauliche Änderungen erfordern jedoch längere Zeiträume.

Mittelbare Einwirkungsmöglichkeiten auf die Verkehrsvermeidung bietet die Raumordnung durch die Steuerung der raumstrukturellen Entwicklung. Wesentliche Bedeutung kommt dabei sowohl den Konzepten zu, die die Erreichbarkeit der Versorgungsinfrastruktur beeinflussen (z.B. Zentrale-Orte-Konzept bzw. Ziele, die eine kleinteilige, verkehrsvermeidende Versorgungsinfrastruktur sicherstellen), als auch den Konzepten, die Einfluß auf die Siedlungsstruktur nehmen. Neben den bisher bestehenden Leitbildern der Landesplanung zur Siedlungsentwicklung hat sich die Bayer. Staatsregierung im Landesentwicklungsprogramm Bayern zum Ziel gesetzt, auf eine Minderung des Verkehrsaufkommens hinzuwirken. Dabei wird eine verstärkte Zusammenführung von Wohnstätten, Arbeitsplätzen, Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen ebenso verbindlich festgelegt wie die Notwendigkeit, die Siedlungsentwicklung mit den

Erfordernissen einer günstigen ÖPNV-Erschließung und -Bedienung abzustimmen und im Bereich der Haltestellen schienengebundener öffentlicher Nahverkehrsmittel auf eine städtebauliche Verdichtung hinzuwirken.

Rationalisierung des Verkehrsablaufs

Ein wesentliches Handlungsziel betrifft die Vermeidung überflüssiger Transporte durch verbesserte Analyse der Entstehungsursachen von Verkehr, vor allem bei Produktanlieferung und -verteilung.

Die Bayer. Staatsregierung unterstützt Bemühungen, den Verkehr so zu rationalisieren, daß mit möglichst wenig Fahraufwand eine möglichst große Verkehrsleistung erbracht werden kann. Sie treibt durch Pilotprojekte die Einrichtung neuer logistischer Verfahren bei der Belieferung der Städte, aber auch im Regionalverkehr voran, bei denen die Fahrleistung durch verbesserte Zusammenarbeit der Verlagerer und der Spediteure reduziert werden kann. Die Bayer. Staatsregierung setzt auch auf neue Formen der individuellen Verkehrssteuerung durch Funkkontakt zwischen Fahrzeug und Verkehrsleitzentrale. Sie tritt für die Anwendung moderner telematischer Systeme ein, mit denen innerbetriebliche und überbetriebliche Aufgaben im Transportwesen besser gelöst werden können. Sie unterstützt den Bau von Güterverkehrszentren, die ebenfalls eine bessere Zusammenarbeit der Spediteure untereinander und eine stärkere Einschaltung der Schiene ermöglichen.

Die Einrichtung von Güterverkehrs- bzw. City-Logistik-Zentren verbessert die Kooperation der Verkehrsträger untereinander und trägt somit zu einer besseren Auslastung der Lkw, zur Vermeidung von Leerfahrten und zur Verringerung des Lieferverkehrs bei.

Straßenverkehrstechnik und Telekommunikation

Durch Verstetigung des Verkehrsflusses und Stauvermeidung kann der Energieverbrauch, der Schadstoffausstoß und der Verkehrslärm reduziert werden. Die Bayer. Staatsregierung trägt dem u.a. damit Rechnung, daß sie den Einsatz moderner Straßenverkehrstechnik und Telekommunikation vorantreibt. Durch Linienbeeinflussungs-

anlagen mit automatisch gesteuerten Wechselverkehrszeichen werden Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überholverbote oder Stauwarnungen angezeigt. Die Anlagen tragen wesentlich dazu bei, den Verkehrsablauf zu verstetigen und damit die Unfallgefahren sowie den Schadstoffausstoß zu reduzieren. Mit Systemen der Wechselwegweisung kann der Verkehr von überlasteten Strecken auf noch aufnahmefähige Alternativrouten umgelenkt werden. Die derzeit im bayerischen Autobahnnetz vorhandenen Anlagen haben sich gut bewährt. Die Zahl der Unfälle ging um 25 bis 40 % zurück. In Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verkehr wird die bayerische Straßenbauverwaltung weitere derartige Anlagen im bayerischen Autobahnnetz aufbauen.

Darüber hinaus unterstützt und fördert die Bayer. Staatsregierung die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Telematik. Für die Initiative „Bayern-Online“ im Rahmen des Programms „Offensive Zukunft Bayern“ hat die Bayer. Staatsregierung 100 Mio. DM aus den Privatisierungserlösen bereitgestellt.

So hat z.B. das Projekt „Bayern-info“ den Aufbau eines überregionalen Verkehrsinformationssystems zum Ziel. Das Projekt „Munich COMFORT“ bezeichnet ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt im Großraum München, bei dem Bausteine der Verkehrstelematik für ein kooperatives Verkehrsmanagement erprobt wurden. In einzelnen Arbeitsbereichen wurden bereits beachtliche Ergebnisse erreicht. Nur durch die Zusammenarbeit aller am Verkehr Beteiligten und durch den Einsatz modernster Verkehrstechnik und Telekommunikation werden sich in Zukunft Verkehrs- und Umweltprobleme vermindern lassen.

Die Einrichtung von elektronischen Verkehrsleitsystemen im Innestadtbereich zielt darauf ab, den Parkplatzsuchverkehr zu verringern und den Übergang auf öffentliche Verkehrsmittel zu erleichtern.

Substitution von Verkehr durch elektronische Medien

Rasche Fortschritte lassen sich bei der Substitution von Verkehr durch elektronische Medien und Telekommunikation beobachten. Hier wird physischer Verkehr durch virtuellen Verkehr ersetzt. Das Telefax ersetzt die Briefpost. Konferenzschaltungen machen manche Dienstreise überflüssig. Die elektronische Vernetzung ermöglicht eine Verlagerung bestimmter Arbeitsplätze in die Wohnung (Telearbeit). Zur Verkehrsvermeidung leistet auch die Verbesserung der Transportlogistik im Bereich des Güterverkehrs einen wesentlichen Beitrag. Hier gestattet die elektronische Datenverarbeitung eine bessere Auslastung der Gütertransporte.

Änderung des Verkehrsverhaltens

Verkehrsvermeidung kann zu einem großen Teil auch durch Bewußtseinswandel und Verhaltensänderung des einzelnen bewirkt werden. Der angestrebte Bewußtseinswandel ist wirksam im Sinne einer nachhaltigen Mobilität, wenn er sich im individuellen Verkehrsverhalten niederschlägt:

- Bevorzugung öffentlicher oder nicht-motorisierter Verkehrsmittel, vor allem für kurze Strecken in Ballungsgebieten
- Erwerb emissionsarmer und energiesparender Fahrzeuge („Ökoauto“)
- gleichmäßige und niedertourige Fahrweise, die nicht nur den Kraftstoffverbrauch sowie die Luftschadstoff- und Lärmemissionen reduziert, sondern auch die Unfallhäufigkeit und -schwere
- Bildung von Fahrgemeinschaften und Teilnahme am Car-Sharing.

Der Wertewandel könnte vor allem dann zu einer deutlichen Reduktion des motorisierten Verkehrs führen, wenn nichtmotorisierte Fortbewegungsformen und der öffentliche Verkehr - vor allem bei den Freizeitfahrten - einen höheren Stellenwert erhalten (z.B. Radfahren, Ausflüge mit dem ÖPNV).

Verkehrsverlagerung auf umweltverträgliche Verkehrsträger (Ag.21, 9.15a)

Grundsätzlich ist - soweit möglich und sinnvoll - eine Verlagerung von Güterverkehr auf Schiene und Wasserstraße sowie eine Verlagerung des Personenverkehrs von Pkw und Flugzeug auf Bahn und öffentliche Verkehrsmittel anzustreben. Bei kürzeren Strecken ist auch das Fahrrad in vielen Fällen ein geeignetes Verkehrsmittel.

Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs am gesamten Personenverkehr hatte 1992 und 1993 mit 81,9% seinen bisherigen Höchstwert und ist bis 1995 auf 81,4 % zurückgegangen.

In Bayern tragen die verstärkte Förderung des allgemeinen ÖPNV und die Regionalisierung des Schienenpersonennahverkehrs, die mit einer wesentlichen Verbesserung und Verstärkung des Angebots einherging, dazu bei, die Verlagerungsbemühungen zu unterstützen.

Um künftig eine möglichst weitreichende Verlagerung des Verkehrszuwachses von der Straße auf den umweltverträglichen Verkehrsträger Schiene zu erreichen,

- ist die Attraktivität der Bahn durch ein verbessertes Leistungsangebot sowie durch den Abbau von Kapazitätsengpässen zu erhöhen und
- sind zudem Maßnahmen zur Modernisierung vor allem im Bereich des Schienenpersonennahverkehrs, des Güterverkehrs, beim rollenden Material, den Umschlaganlagen und den Bahnhöfen erforderlich.

Wesentliche Bedeutung für die Ergänzung bzw. Erweiterung der Schieneninfrastruktur kommt in Bayern der raschen Realisierung der geplanten ICE-Strecken München-Augsburg, (Berlin-)Erfurt-Nürnberg und Nürnberg-Ingolstadt-München zu, die Bestandteile der transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsmagistralen Paris-Straßburg-München-Wien und Berlin-Nürnberg-München-Verona sind. Darüber hinaus wird dem Ausbau der Schienenverbindung München-Lindau (als Zulaufstrecke zur Schweizer Alpen-transversale NEAT) sowie der Verbindung München-Mühldorf-Freilassing

(als Entlastung der Brennerroute) wesentliches Gewicht zur Beseitigung von Kapazitätsengpässen und zur Beschleunigung des überregionalen Schienenverkehrs beigemessen.

Auch die Verbesserung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) sowie der Ausbau eines leistungsfähigen ÖPNV-Systems zählt zu den wesentlichen Voraussetzungen, höhere Anteile beim Zuwachs des motorisierten Individualverkehrs auf die umweltverträglicheren Massenverkehrsträger zu verlagern.

Nachdem im Rahmen der Regionalisierung der Bahn zum 1.1.1996 die Aufgaben- und Finanzverantwortung für den SPNV bei den Ländern liegt, wurde in Bayern bereits zum Fahrplanwechsel 1996/97 flächendeckend der Integrale Taktfahrplan im SPNV eingeführt. Hierdurch konnte die Nahverkehrsbedienung wesentlich verbessert werden. Weitere Verbesserungen, wie etwa die verstärkte Kooperation zwischen SPNV und übrigen ÖPNV sowie die Einrichtung geeigneter Umsteigeanlagen vom Individual- auf den öffentlichen Nahverkehr sollen im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten verwirklicht werden. Daneben ist bei den Verkehrsunternehmen auf den Einsatz moderner, energie- und schadstoffarmer Schienenfahrzeuge hinzuwirken.

Vernetzung der Verkehrsträger (Ag.21, 9.15a)

Die bessere Vernetzung der Verkehrsträger ist ein wichtiges Element einer umweltgerechten Verkehrsorganisation.

Durch die verstärkte Vernetzung der einzelnen Verkehrssysteme kann ein wesentlicher Beitrag zu Verkehrsvermeidung, Rationalisierung der Verkehrsabläufe und Verkehrsverlagerung geleistet werden. Durch den Ausbau von Informationssystemen, der Verkehrslogistik und der Schnittstellen zwischen den Verkehrssystemen soll die Kooperation der Verkehrsträger und Verkehrsunternehmen verstärkt und der Wechsel zwischen den Verkehrsträgern erleichtert werden.

Handlungsziel ist die Schaffung eines integrierten Verkehrssystems mit einer verbesserten Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsträger mit Hilfe

von Park&Ride-Plätzen, Güterverkehrszentren sowie kombiniertem Verkehr.

Der kombinierte Verkehr reduziert den Straßengüterverkehr durch Verknüpfung von Lkw, Bahn und Binnenschifffahrt. Die Bayer. Staatsregierung unterstützt die Errichtung von Güterverkehrszentren, die auch den Innenstadtverkehr entlasten.

Die Errichtung eines flächendeckenden Netzes von Güterverkehrszentren (GVZ) in Bayern wurde bereits 1994 als verbindliches Ziel in das Landesentwicklungsprogramm Bayern und in den Gesamtverkehrsplan Bayern aufgenommen. Die Bayer. Staatsregierung begleitet die erforderlichen Abstimmungen zwischen den Kommunen, der Deutschen Bahn AG sowie der Verkehrswirtschaft und unterstützt die konkreten Projekte finanziell.

Das erste bayerische GVZ ging im November 1995 in Ingolstadt in Betrieb. Weitere Projekte sind in Bau (z.B. Regensburg, Nürnberg) bzw. in Planung (Augsburg, München, Schweinfurt, Raum Straubing/Deggendorf). Durch das GVZ Ingolstadt werden z.B. täglich 150 Lkw-Transporte durch dicht besiedeltes Wohngebiet ersetzt, die früher zwischen dem Containerbahnhof Ingolstadt Nord und der Audi AG stattfanden.

Maßnahmen der Verkehrsreduzierung in den Städten

(Ag.21, 7.5e, 7.52)

Die heutigen Verkehrsverhältnisse beeinträchtigen die Lebenssituation der Menschen in den Städten erheblich: Gesundheitsgefährdungen in Ballungsgebieten sowie der Verlust von Urbanität, Wohn- und Aufenthaltsqualität der Städte, Lärm- und Abgasbelastungen sowie die enorme Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur engen gerade in Räumen mit hochwertigen Flächennutzungen und knappen Flächenressourcen die Spielräume der Stadtentwicklung deutlich ein. Eine nachhaltige Siedlungsentwicklung erfordert deshalb besonders konsequente Maßnahmen zur Reduzierung des motorisierten Verkehrs.

Um der weiter wachsenden Verkehrsmenge entgegenzuwirken, reicht es nicht aus, das ÖPNV-Angebot zu ver-

bessern. Eingebettet in ein städtebauliches Gesamtkonzept sind vielmehr differenzierte Strategien der Verkehrsreduzierung vorzusehen. Sie müssen darauf abzielen, die Verkehrsnachfrage selbst über eine verkehrsvermeidende Ordnung der Siedlungsstrukturen und Einflußnahmen auf das Verkehrs- und Standortverhalten der Bürger zu steuern. Ein Schwerpunkt kann in diesem Zusammenhang die Innenentwicklung bestehender Siedlungsgebiete sowie ein System der dezentralen Konzentration von Versorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen sein. Weiterhin ist auf eine stärkere Verlagerung auf den nicht-motorisierten und den öffentlichen Personennahverkehr hinzuwirken. Der Einsatz von Stellplatzablösemitteln für anlagenbezogene investive Maßnahmen des ÖPNV, der im Zuge der 1994 in Kraft getretenen Novelle der Bayerischen Bauordnung ermöglicht wurde, gibt den Kommunen nunmehr einen erheblich größeren Handlungsspielraum.

Letztlich müssen alle Einzelkomponenten einer nachhaltigen Verkehrsplanung in integrierte Gesamtenwicklungskonzepte eingebettet werden. In einem konsensorientierten Vorgehen sind dazu fachlich alle Einzelaspekte und räumlich die verschiedenen Planungsebenen und überkommunalen Bezüge zu koordinieren.

Verkehrsberuhigung

Differenzierte Maßnahmen der Verkehrsberuhigung, die im Regelfall auch eine wesentliche Verbesserung des Wohnumfeldes bewirken, gehören heute zum Standardrepertoire der Verkehrsplanung in den Städten und Gemeinden. Die StVO ermöglicht Tempo-30-Zonen, verkehrsberuhigte Bereiche, vor allem Geschäfts- und Fußgängerbereiche. Im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung besteht die Herausforderung für die Zukunft darin, die vielfältigen Einzelmaßnahmen in ein integriertes Konzept der verkehrsreduzierenden räumlichen Planung einzubinden.

In den letzten Jahren haben die Gemeinden eine Vielzahl von Tempo-30-Zonen eingerichtet. Neuere Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) legen es allerdings nahe, die Auswirkungen von Tempo-30-Zonen auf Abgase, Geräusche und den Verbrauch differenziert zu betrachten. Danach können Tempo-30-Zonen nur

dann eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der Schadstoffimmissionen bewirken, wenn durch eine sinnvolle Kombination straßenverkehrsrechtlicher und baulicher Maßnahmen zusammen mit der Absenkung der Geschwindigkeit auch eine stetige Fahrweise der Autofahrer erreicht wird. Aber selbst dann ergibt eine konstant mit Tempo 30 befahrene Zone einen höheren Verbrauch als eine mit konstantem Tempo 50 befahrene Straße. In der BASt-Studie wird auch auf eine in der Schweiz durchgeführte Untersuchung hingewiesen, nach der die flächendeckende Einführung von Tempo 30 innerorts bei leichten Motorwagen mit Ottomotor und geregeltm Dreizegekatalysator, welche technisch den in den 90er Jahren sich im Verkehr befindlichen Fahrzeugen entsprechen, eine nicht zu übersehende Erhöhung des Verbrauchs bewirkt. Ganz deutlich verbrauchsmindernd wirkten sich dagegen Maßnahmen zur Verflüssigung des Verkehrs aus. Hinsichtlich der Geräusche ist zwar grundsätzlich ein positiver Einfluß einer verringerten Geschwindigkeit feststellbar, die Auswirkungen sind jedoch auch hier umso deutlicher, je gleichmäßiger die auf niedrigem Geschwindigkeitsniveau erreichte Fahrweise ist.

Im Sinne einer Verflüssigung des Verkehrs legt deshalb die Bayer. Staatsregierung besonderes Gewicht auf bauliche Maßnahmen zur Behebung von Engpässen bzw. von neuralgischen Stauunkten durch die Anlage von Ortsumgehungen und kreuzungsfreien Straßenbauwerken.

Autofreie Kur- und Fremdenverkehrsorte

Integrierte Verkehrskonzepte wurden in einigen autofreien Kur- und Fremdenverkehrsorten in Bayern bereits erarbeitet und umgesetzt.

Im August 1992 starteten in Oberstdorf und Berchtesgaden die ersten Pilotprojekte „Autofreie Kur- und Fremdenverkehrsorte in Bayern“. Dabei werden wesentliche Siedlungsbereiche von konventionellem Autoverkehr weitgehend freigehalten und statt dessen Ersatzverkehre, z.B. mit Elektrobussen im Shuttle-Dienst oder sonstigen schadstofffreien/-armen Kraftfahrzeugen eingerichtet.

Das Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen stellte den beiden Pilotgemeinden jeweils drei Elektrobusse kostenlos zur Verfügung, die auf rd. 4 bis 5 km langen Innerortsstrecken die weitgehend autofreien und verkehrsberuhigten Siedlungsbereiche bedienen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß die Ersatzverkehre sehr gut angenommen werden. Die Auffangparkplätze vor Ort sind vor allem in den Sommermonaten sehr gut belegt, an Spitzentagen bereits überfüllt. Das bedeutet beispielsweise für Oberstdorf bei der realistischen Annahme einer eineinhalbfachen Belegung der 1.100 Stellplätze vor Ort, daß rd. 3.300 Fahrzeugbewegungen pro Tag in und aus dem Hauptort vermieden werden können.

Vergleichende Zählungen zeigen, daß die verkehrsbeeinflussenden Maßnahmen zu einem deutlichen Rückgang der Verkehrsmengen in den Hauptorten beider Pilotgemeinden geführt haben. Die durchgeführten Luftgütemessungen spiegeln diese positiven Ergebnisse wider. Alle Meßwerte weisen überwiegend niedrige Konzentrationen aus.

Seit November 1993 verkehren auch in Bad Füssing drei Elektrobusse, die auf einer 10 km langen Fahrstrecke Kurhäuser und Therapieeinrichtungen verbinden. Entsprechend einem Beschluß des Bayer. Ministerrats ist eine weitere räumliche Ausweitung der Modellversuche mit alternativen Antriebstechnologien vorgesehen.

Im Sommer 1996 wurden in Bad Wörishofen und Anfang Dezember 1996 im südlichen Landkreis Oberallgäu erstmals Hybridbusse im Liniendienst eingesetzt. In den luft- und lärmhygienisch besonders sensiblen Bereichen werden die Elektromotoren der Busse aus Batteriestrom gespeist. Die Fahrzeuge verkehren dann schadstofffrei rein batterieelektrisch. Auf den übrigen Streckenabschnitten werden die Batterien der Fahrzeuge durch lärm- und schadstoffoptimierte Dieselaggregate nachgeladen. Die Mietkosten für die Fahrzeuge werden vom Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen übernommen. Die übrigen Aufwendungen für verkehrsberuhigende Maßnahmen in den Pilotgebieten tragen die jeweiligen Kommunen.

Neben dem Einsatz der Hybridbusse im Liniendienst ist vorgesehen, im südlichen Oberallgäu weitere Maßnahmen der Verkehrsberuhigung und Verkehrsvermeidung Zug um Zug zu realisieren.

Damit wird erstmals ein für einen ganzen Fremdenverkehrsraum erarbeitetes immissionsbedingtes verkehrliches Entlastungskonzept konsequent in die Tat umgesetzt.

Umweltschonender Verkehrswegebau (Ag.21, 9.15a)

Beim Verkehrswegebau sind grundsätzlich die Belange des Naturschutzes, der Landschaftspflege und des Umweltschutzes zu berücksichtigen.

Flächeninanspruchnahme durch den Verkehr

Der Anteil der Verkehrsfläche an der Gesamtfläche Bayerns ist von 1981 bis heute von 3,5 % auf 4,1 % gestiegen (Vergleichswert Bundesgebiet: 4,6 %).

Zu den Verkehrsflächen zählen Flächen für Straßen, Schienen, Luftverkehr (einschließlich Böschungen, Gräben, Brücken, Rad- und Gehwege, Parkstreifen, Trenn- und Seitenstreifen) sowie Plätze für Fahrzeuge, Märkte, Veranstaltungen und Anlagen (ohne Gebäude) für den Schiffsverkehr.

Gemessen an der Gesamtfläche entfallen von den 4,1 % Verkehrsflächen (2.923 km²) in Bayern

- 1,4 % auf die Straßen des überörtlichen Verkehrs, das sind Bundesfern-, Staats- und Kreisstraßen,
- 1,1 % auf Gemeindestraßen und
- 1,6 % auf Eisenbahnen, Flughäfen u.a.

Die prozentualen Flächenanteile beziehen sich jeweils auf die Grundstücksflächen. Die versiegelten Flächen, das sind die durch Fahrbahndecken (Beton, Asphalt o.ä.) befestigten Straßenflächen, machen nur einen Teil der durch die Straßen in Anspruch genommenen katastermäßig erfaßten Grundstücksflächen aus. Der Anteil der versiegelten Flächen liegt z.B. bei den Straßen des überörtlichen Verkehrs bei etwa einem Drittel.

Von den 2.923 km² Verkehrsfläche im Jahr 1993 waren 789 km² als tatsächlich versiegelt anzusehen. Dies entspricht einem Anteil von 1,1 % an der Gesamtfläche Bayerns. Seit der Flächenerhebung 1981 ist der Anteil der versiegelten Verkehrsfläche an der Gebietsfläche damit nur um 0,1 Prozentpunkte gestiegen.

Der Zuwachs an Verkehrsinfrastruktur hat sich somit deutlich verlangsamt. Er wird auch in Zukunft erheblich geringer ausfallen als das Verkehrswachstum. Die vorhandenen Verkehrskapazitäten sollen vor allem durch den Einsatz von elektronischen Systemen der Verkehrslenkung (Telematik) besser genutzt werden.

Ziele

Beim Verkehrswegebau ist generell auf eine sparsame und schonende Flächeninanspruchnahme zu achten. Im einzelnen sind Zerschneidungseffekte zu vermeiden und der Flächenverbrauch zu vermindern.

Im Bodenschutzprogramm 1991 der Bayer. Staatsregierung ist festgelegt, daß die Inanspruchnahme freier Flächen durch den Einsatz des überfachlichen Instrumentariums von Raumordnung und Landesplanung verringert werden soll. Entsprechende Ziele enthält vor allem das Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP). In dessen Fortschreibung vom 1.3.1994 ist eine Reihe von Zielen zusätzlich aufgenommen worden, die einer weiteren Versiegelung von Flächen entgegenwirken. In den Regionalplänen werden diese Ziele konkretisiert.

Maßnahmen

Das Raumordnungsverfahren und die landesplanerische Abstimmung auf andere Weise überprüfen Straßenbauvorhaben auf ihre Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung. Dabei wird dem Bodenschutz in besonderer Weise Rechnung getragen. Bei Verkehrserschließungsmaßnahmen wird in den Zielen des Landesentwicklungsprogramms Bayern ein möglichst geringer Landverbrauch gefordert. Zur Konkretisierung dieses landesplanerischen Ziels wurde in einzelne Regionalpläne das Ziel aufgenommen, den Ausbau bestehender Straßen dem Bau neuer Straßen vorzuziehen.

Entsprechend dem Gebot der Eingriffsminimierung werden seit Jahren bei Straßenbauvorhaben alle irgendwie entbehrlichen Fahrbahnflächen entsiegelt und rekultiviert und dabei vielfach in ökologisch wertvolle Flächen umgestaltet.

Die neuen „Richtlinien zur Anlage von Straßen Teil: Linienführung (RAS-L), Ausgabe 1995“ sowie „Teil: Querschnitte (RAS-Q), Ausgabe 1996“ und die „Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen - EAE 85/95“ bieten größere Spielräume als frühere Richtlinien oder Empfehlungen. In den „Richtlinien zur Anlage von Straßen“ wurden, auch im Hinblick auf den gestiegenen Stellenwert des Umweltschutzes, einige Entwurfsparameter (z.B. Kurvenradien, Fahrbahnbreiten) reduziert. Aus dem sechsstreifigen Autobahnquerschnitt RQ 37,5 (Kronenbreite 37,5 m) wurde durch eine Verringerung der Breite von Fahrstreifen, unbefestigten Seitenstreifen, Mittelstreifen sowie Rasenmulden in Einschnittsbereichen der 2 m schmalere Sparquerschnitt RQ 35,5 gebildet. Auch die „Aktuellen Hinweise zur Gestaltung planfreier Knotenpunkte außerhalb bebauter Gebiete“ ermöglichen die Wahl flächensparender, geometrisch weniger aufwendiger Lösungen für höhenfreie Anschlußstellen.

Beim Verkehrswegebau sind nachteilige Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, das Grundwasser sowie auf Bäche, Flüsse und Seen zu vermeiden. Sofern Verkehrswege zwingend durch besonders schutzwürdige Gebiete geführt werden müssen, werden geeignete Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt. Die Möglichkeiten zur Rückhaltung und Versickerung - möglichst über bewachsenem Oberboden - von Straßenwasser werden genutzt, um trotz zunehmender Versiegelung durch Verkehrsflächen den natürlichen Wasserhaushalt zu erhalten.

Technische Verbesserung der Verkehrsmittel und der Kraftstoffe

Die größte Schadstoffentlastung unter den bestehenden Rahmenbedingungen wird auf mittlere Sicht durch verbesserte Technik zur Schadstoff- und Lärmreduzierung erreicht.

Durch den Einsatz umweltverträg-

licher Technologien wurden bei den Lärm- und Schadstoffemissionen, beim Recycling und Energieverbrauch in den vergangenen Jahren bereits beachtliche Erfolge erzielt. Gleichwohl bietet dieser Bereich wegen der noch großen Potentiale zur Umweltentlastung einen vorrangigen Ansatzpunkt umweltpolitischer Maßnahmen. Folgende Handlungsziele sind hier zu nennen:

- Ökologische Optimierung von Kraftstoffen
- Verbesserte Abgasreinigung, u.a. Einführung des „Superkatalysators“ für Pkw, die Nachrüstung alter Pkw bis zum Jahr 2000, Denox-Katalysatoren und Rußfilter bei Dieselmotoren sowie bei Motorrädern ein Abgasstandard wie bei Pkw
- Verminderung des Energieverbrauchs durch Begrenzung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen von Neu-Pkw auf 120 g/km
- Entwicklung und Einsatz geräuscharmer und umfassend recyclingfähiger Fahrzeuge
- Vermehrter Einsatz von Telematikeinrichtungen
- Vermehrter Einsatz alternativer Antriebstechnologien und alternativer Kraftstoffe.

Maßnahmen zur Minderung der Abgasemissionen und des Kraftstoffverbrauchs

Situation

Im Mittelpunkt der Diskussion stehen derzeit die verkehrsbedingten Belastungen der Luft durch Abgase. Die Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Bereich Verkehr sind in Deutschland von 1,223 Mio. t (1990) auf 0,971 Mio. t (1996) zurückgegangen. Auch beim Kohlenmonoxid hat sich die Situation verbessert. Der Kohlenmonoxid-Ausstoß hat sich von 6,486 Mio. t (1990) auf 3,306 Mio. t (1996) fast halbiert. Wegen der Zunahme des Autobestandes und der gestiegenen Fahrleistungen ist jedoch der Kohlendioxid-Ausstoß gestiegen (1990: 148 Mio. t; 1996: 165 Mio. t).

Zielsetzungen der Klimakonferenz 1992 in Rio

Um diese Entwicklung aufzufangen, hat sich die Bundesregierung im Rahmen der Klimakonferenz 1992 in Rio das Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % zu reduzieren. Die Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages empfahl daraufhin 1994 eine Reihe von verkehrspolitischen Maßnahmen, mit denen eine Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich erreicht werden könnte. Diese Empfehlungen sind weitgehend auch im Gesamtverkehrsplan Bayern enthalten. Wesentliches Gewicht liegt dabei auf der ressourcenschonenden und umweltfreundlichen Gestaltung der Verkehrsmittel und Antriebssysteme. Durch die Ausschöpfung aller technischen Möglichkeiten soll die Umweltbelastung durch das Kraftfahrzeug soweit wie möglich reduziert werden.

Abgasvorschriften für Pkw

EU-weit gültige Abgasvorschriften für Neufahrzeuge werden auch in Deutschland angewendet. Die entsprechenden Vorgaben finden sich in § 47 der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung.

Zum 1.1.1997 wurde die sog. zweite Stufe der europäischen Abgasnorm (EURO II) für alle Neuzulassungen von Pkw Pflicht; ein Jahr zuvor mußten bereits alle neuen Pkw-Modelle dieser deutlich verschärften Abgasnorm genügen. Damit sind die Schadstoffgrenzwerte gegenüber der Ende 1992 eingeführten EURO-I-Norm nochmals deutlich verschärft worden. Bereits damals war bei Benziner-Modellen in aller Regel ein geregelter Dreiwegekatalysator erforderlich. Die EURO-I-Norm konnte aber keineswegs von jedem Pkw mit geregelter Katalysator nach der sogenannten US-Norm (alte Anlage XXIII der StVZO) erfüllt werden, denn für die in Europa häufigen Fahrsituationen („Stop and Go“ sowie Hochgeschwindigkeitsanteile auf Autobahnen) wurde ein eigener Fahrzyklus geschaffen, der besondere Anforderungen an das Schadstoffverhalten der Pkw stellt.

In Deutschland waren lange vor den Stichtagen für die o.g. EURO-Normen geregelte Katalysatoren sowie

entsprechende Dieseltechniken bereits in der Praxis eingeführt. Wirksame Steueranreize haben der besseren Technik auf breiter Front zum schnelleren Durchbruch verholfen. Dies wird auch durch den sehr kleinen Anteil an verbleitem Benzin dokumentiert, der in Deutschland noch abgesetzt wird (Katzfahrzeuge benötigen bleifreies Benzin). In einigen EU-Mitgliedsstaaten ist hingegen der Anteil von verbleitem Benzin wegen des wesentlich geringeren Anteils von Pkw mit Katalysator deutlich höher.

Bayern unterstützt die Absicht, die Abgas-Grenzwerte europaweit zu verschärfen. Die verpflichtende Einführung der Abgasnormen EURO III ist ab dem Jahr 2000 und EURO IV ab dem Jahr 2005 EU-weit beschlossen. Deutschland zieht durch steuerliche Anreize diese Abgasnormen vor. Im Rahmen der durch das Kfz-Steueränderungsgesetz 1997 eingeführten emissionsorientierten Besteuerung wurden deutliche Anreize für solche Fahrzeuge geschaffen, welche die maßgebenden Abgasnormen (EURO III, EURO IV) vorzeitig erfüllen.

Neben den ständig verschärften Schadstoffgrenzwerten für die Zulassung von Neufahrzeugen ist auch die Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Bauteile nachzuweisen. Um das Emissionsverhalten der Fahrzeuge im laufenden Verkehr intensiver zu überprüfen, wurde die bestehende Abgassonderuntersuchung erweitert. Seit Dezember 1993 müssen zusätzlich alle Pkw mit G-Kat sowie alle Pkw, Lkw und Busse mit Dieselmotoren, d.h. nahezu alle schweren Nutzfahrzeuge, regelmäßig zur Abgas-Untersuchung (§ 47a StVZO).

Mit zunehmendem Anteil „sauberer“ Fahrzeuge tragen die nichtschadstoffarmen Altfahrzeuge prozentual immer stärker zur Schadstoffbelastung aus dem Verkehr bei. Weniger als 10 % des Fahrzeugbestandes, d.h. die nichtschadstoffarmen Altfahrzeuge, können mehr als die Hälfte der Emissionen ausstoßen. Es sind daher Überlegungen im Gange, ab dem Jahr 2000 ein Altkatoverbot einzuführen.

Mit der Nachrüstungsrichtlinie vom August 1996 (52. Ausnahmeverordnung zur StVZO) wurde die Möglichkeit geschaffen, Fahrzeuge mit

ungeregeltem Katalysator oder ganz ohne Abgasreinigungssystem zu erleichterten Bedingungen auf das o.g. EURO-I-Niveau umzurüsten. Mit den damit verbundenen Vorteilen bei der Kfz-Steuer wird ab einer Haltedauer von vier Jahren eine Umrüstung oftmals kostengünstiger sein und einer eventuellen Zwangsstillegung für Altkatowagen abgeholfen werden.

Abgasvorschriften für Nutzfahrzeuge

Bei schweren Nutzfahrzeugen kommen fast ausschließlich Dieselmotoren zum Einsatz. Nach mehreren Stufen deutlicher Schadstoffminderungen gilt seit dem 1.10.1996 für alle neuen Lkw und Busse die Schadstoffnorm EURO II für schwere Nutzfahrzeuge.

Durch die bereits seit dem 1.4.1994 emissionsabhängige Kfz-Steuer für Lkw und Busse hat Deutschland in der Praxis diese EURO-II-Grenzwerte vorgezogen und so emissionsarme Lkw begünstigt. Neben den Pkw ist auch der Bestand der deutschen Nutzfahrzeugflotte dadurch leiser und sauberer als in anderen EU-Ländern.

Wie bei Pkw wird zur Jahrtausendwende eine verschärfte Abgasnorm EURO III für Nutzfahrzeuge erwartet.

Für leichte Nutzfahrzeuge sind ebenfalls EU-Abgasvorschriften beschlossen worden. Je nach Gewichtsklasse sind hier zahlreiche Abgasstichtage für die Verschärfungen zu beachten. Bei Krafträdern werden bestehende nationale Emissionsvorschriften durch EU-einheitliche Vorgaben abgelöst werden; die einschlägige EU-Richtlinie wurde im Juni 1997 erlassen. Mobile Maschinen und Geräte sollen ebenso wie landwirtschaftliche Zugmaschinen künftig EU-weit einheitliche Emissionsstandards einhalten müssen. Bayern unterstützt nachhaltig, daß die Schadstoff-Grenzwerte von Kfz-Abgasen verschärft werden und daß dies möglichst schnell europaweit geschieht.

Verschärfte Schadstoffgrenzwerte

Die z.T. ganz erheblichen Erfolge bei den Grenzwertverschärfungen der einzelnen Schadstoffkomponenten in Kraftfahrzeugabgasen spiegeln sich nicht im gleichen Ausmaß bei den

Immissionen wider. Hierfür sind u.a. folgende Gründe verantwortlich:

- Der Verkehr hat ständig zugenommen. Prognosen gehen von weiteren Zuwächsen aus.
- Eine weitere Ursache liegt bei ausländischen Kfz. In den Herkunftsländern vieler ausländischer Lkw ist noch nicht einmal der EURO-0-Abgasstandard eingeführt.
- Die lange Lebensdauer von Lkw und Pkw führt dazu, daß sich die Vorteile der schärferen Emissionsstandards erst nach Jahren im Bestand deutlich auswirken.

Betrachtet man jedoch die langfristigen Erfolge, die mit den verschärften Umweltstandards verbunden sind, so zeichnen sich trotz erwarteter Verkehrszuwächse ganz erhebliche Emissionsminderungen ab. Schon heute sinken die Emissionen des Straßenverkehrs in Deutschland. Nachdem sie z.T. erst 1991 ihr Maximum erreicht hatten, gingen sie seither - zunächst nur langsam von einem hohen Niveau aus - zurück. Aber schon heute und in den nächsten Jahren werden sie bis nach dem Jahr 2000 allein durch die zunehmende Verbreitung der EURO-I- und EURO-II-Norm deutlich abnehmen. Die Stufe EURO III kann insbesondere bei den Stickstoffoxiden und den Dieselpartikeln (Ruß) bis zum Jahr 2010 weitere deutliche Erleichterungen bringen. Eine verbesserte Kraftstoffqualität könnte ebenfalls zu einer weiteren Abnahme der Emissionen beitragen (Abb. „Straßenverkehrsemissionen in Deutschland 1980 - 2010“). Nach der neuesten Prognose des Umweltbundesamtes ist von 1996 bis 2010 mit folgender Entwicklung bei den Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs zu rechnen:

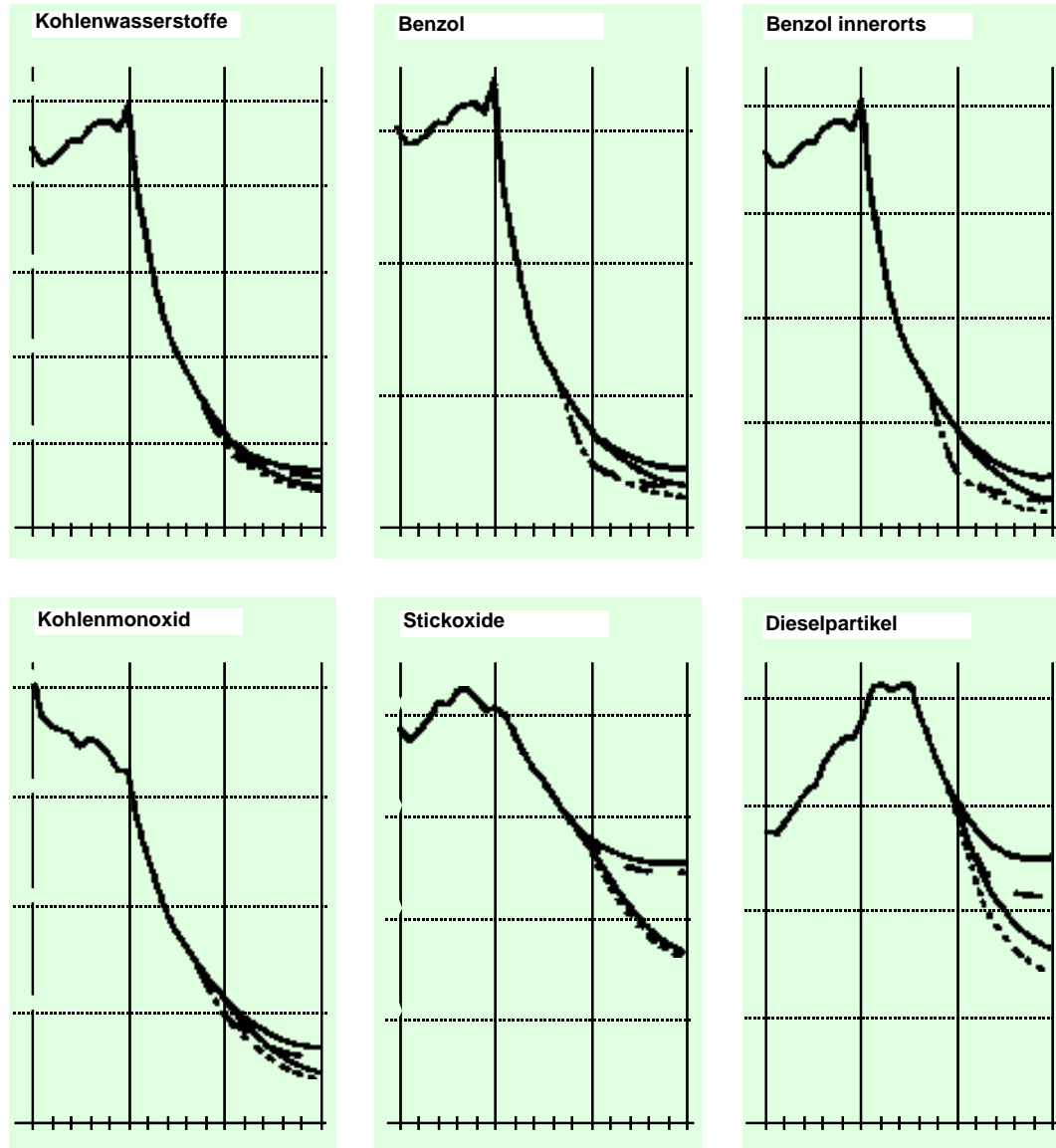
Kohlenmonoxid	- 55 %
Stickstoffoxide	- 22 %
Kohlenwasserstoff	- 62 %
Benzol	- 64 %
Partikel	- 35 %
Kohlendioxid	+ 10 %

Diese deutlichen Emissionsminderungen werden auch zu Erfolgen bei den Immissionen führen.

Es können dadurch die verkehrsbedingten diffusen Belastungen in der Luft, im Niederschlag sowie auch im

Straßenverkehrsemissionen in Deutschland 1980 - 210

Realverlauf, Szenarien "Euro II" und "Euro III", auch unter Berücksichtigung verbesserter Kraftstoffqualität
Mengenangaben in Kilotonnen (kt)



Anmerkungen: Direkte Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs in Deutschland 1980 - 2010:

- obere durchgezogene Linie: Trendszenario mit „Euro II“ (beschlossene Gesetzgebung);
 - untere durchgezogene Linie: Trendszenario „Euro III“ (Annahme, daß ab dem Jahr 2000 Grenzwerte der Stufe „Euro III“ (Werte nach dem Vorschlag der MEVG; werden z. Zt. in Frage gestellt) in Kraft treten);
 - Einführung verbesserter Kraftstoffe in den Jahren 1998 bis 2000 (Ottokraftstoff) bzw. 2000 bis 2003 (Dieselkraftstoff)
 - gestrichelte Linie: „Euro II“ und veränderter Kraftstoff nach Vorschlag D (BMU)
 - gepunktete Linie: „Euro III“ und veränderter Kraftstoff nach Vorschlag D (BMU)
- Kohlenwasserstoff- und Benzolemissionen einschließlich der Verdunstungsemissionen

Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, 1996

Boden und in den Gewässern verringert werden. Die Verminderung der flächenhaften diffusen Schadstoffemissionen an der Quelle ist die einzig erfolgversprechende Strategie, da diffuse Belastungen mit technischen Maßnahmen nicht saniert werden können (s. B 3.5.2.1).

Alternative Antriebssysteme

Um eine nochmals nachhaltigere und raschere Verbesserung der Immissionsituation gerade in den stärker belasteten Ballungsräumen zu erreichen, werden eine Reihe von alternativen Fahrzeugtechnologien und Antriebssystemen erprobt.

Folgende Projekte sind hier beispielhaft zu nennen:

- Demonstrationsprojekt Flüssigwasserstoffbus Bayern

Der weltweit erste Linienbus mit Wasserstoffmotor und Flüssigwasserstoffspeicherung fährt seit April 1996 in Erlangen und von April 1997 bis September 1998 in München. Ziel des Projektes ist es, den mobilen Einsatz des Wasserstoffantriebs zu demonstrieren und Erkenntnisse für die Weiterentwicklung dieser Technologie zu gewinnen. Das Vorhaben ist eingebunden in ein Projekt der Europäischen Kommission mit Kanada.

- Brennstoffzellenantriebe für Busse

In Zusammenhang mit dem immissionsbedingten verkehrlichen Entlastungskonzept „Autofreies Oberstdorf“ soll ab Sommer 1998 erstmals weltweit ein Brennstoffzellenbus im Linienverkehr zum Einsatz kommen. Das rd. 10 Mio. DM teure Projekt wird gemeinsam vom Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, den beteiligten Firmen und der Gemeinde Oberstdorf finanziert. Ziel ist, Erfahrungen mit dieser in die Zukunft weisenden Antriebstechnologie zu gewinnen, vor allem im Hinblick auf luft-hygienische Verbesserungen.

- Modellprojekte Erdgasbusse im Nationalpark Bayerischer Wald, in Regensburg, Berchtesgaden und in anderen bayerischen Städten

Zur Verkehrsberuhigung im Nationalpark Bayerischer Wald wurde die Einrichtung mehrerer Buslinien bei gleichzeitiger Ausdünnung des Pkw-Besucherverkehrs vorgesehen. Die Busse sollten zudem besonders umweltverträglich sein. Deshalb wurde zunächst als Modellversuch der erste Erdgas-Überlandbus Deutschlands mit finanzieller Unterstützung durch das Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen eingesetzt. Nach erfolgreicher Testphase kamen mit Förderung des Bayer. Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie weitere zehn Busse mit Erdgasantrieb dort zum Einsatz. Die günstigen Abgas- und Lärmwerte von Erdgasbussen waren auch in anderen bayerischen Städten Anlaß für entsprechende staatlich geförderte Modellprojekte.

- Modellprojekt Hybrid-Stadtlieferwagen

Für die Dauer eines Jahres wurde vom Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen gemeinsam mit der Hopffisterei ein neuartiger Hybrid-Antrieb für einen Stadtlieferwagen in München untersucht. Für den typischen Stadtlieferzyklus konnten Schadstoffminderungen zwischen 50 und 70 % sowie Verbrauchsminderungen von 30 % gegenüber einem konventionellen modernen Dieselantrieb erreicht werden. Auch die Geräuschemission konnte deutlich gesenkt werden.

- Rapsmethylester-Einsatz in Turbo-Diesel-Direkteinspritzermotoren (TDI)

Eine Reihe von Fahrzeugen mit TDI-Motoren wurde beim Hersteller und bei verschiedenen bayerischen Staatsministerien in einem rund einjährigen Feldversuch eingesetzt. Ziel des Vorhabens war es, die Eignung von Rapsmethylester für den Einsatz in sehr sparsamen TDI-Motoren zu erproben und die Abgaszusammensetzung zu überprüfen. Der Test verlief erfolgreich, die Abgasuntersuchungen bezüglich der Langzeitstabilität sind noch nicht abgeschlossen.

Qualitative Verbesserung des Kraftstoffes

Die großen Fortschritte der technischen Entwicklung von Motoren und

Abgasminderungssystemen in den letzten Jahren, die eine Einhaltung der auf europäischer Ebene verschärften Abgasgrenzwerte für Neufahrzeuge erst ermöglichten, wurden von entsprechenden Anpassungen der Kraftstoffqualitäten begleitet. Geeignete Kraftstoffqualitäten sind eine Grundvoraussetzung, um Schadstoffemissionen in modernen Motoren zu minimieren bzw. erst gar nicht entstehen zu lassen. Als Beispiel kann etwa die Katalysatortechnologie genannt werden, für die entsprechende Treibstoffe zur Verfügung gestellt werden müssen.

Seit 1992 dürfen den Kraftstoffen für Fahrzeuge keine halogenhaltigen Verbindungen mehr zugesetzt werden, um Emissionen von Dioxinen durch Kraftfahrzeugabgase zu verhindern. Zwei Jahre später sind auf der Grundlage von europäischen Normen verbindliche Qualitätskriterien festgelegt worden. Seit Oktober 1996 darf der Schwefelgehalt im Dieselmotorkraftstoff EU-weit nur noch 0,05 Gewichtsprozent betragen (statt 0,2 Gewichtsprozent). Die deutsche Mineralölindustrie hat diese Voraussetzung freiwillig bereits vorzeitig im Herbst 1995 erfüllt. Dadurch wurde es möglich, die Partikelemissionen von Dieselfahrzeugen um bis zu 15 % zu senken.

Weitere Verbesserungen bei den Kraftstoffqualitäten lassen Emissionsminderungen von bis zu 25 % bei VOC, 10 % bei NO_x und 45 % bei Benzol erwarten. Eine rasche Umweltentlastung ist hier möglich, weil sich derartige kraftstoffbezogene Maßnahmen sofort auf den gesamten Kraftfahrzeugbestand auswirken, also auch auf die Altfahrzeuge. Daher setzt sich die Bayer. Staatsregierung für die weitere Verbesserung der Kraftstoffqualitäten ein. Vor allem wegen der grenzüberschreitenden Wirkung der Emissionen und deren Beitrag zur Klimaproblematik ist nach Auffassung der Bayer. Staatsregierung eine europaweite Festlegung der Kraftstoffqualitäten notwendig.

Senkung des spezifischen Verbrauchs bei Kfz

Wie schnell das Fünf-, Vier- oder Dreiliterauto auf den Markt kommt, liegt in erster Linie am Käuferverhalten. Derzeit werden schon Fünftliterautos und (teurere) „Eco-Modelle“

angeboten. Das Preis-/Leistungsverhältnis dieser Fahrzeuge muß verbessert werden, damit diese von den Käufern akzeptiert werden. Entsprechende Werbung kann das Käuferverhalten zudem günstig beeinflussen.

Das Regulativ Kraftstoffpreis ist bereits wirksam. Ein Auto, das bei sonst gleichen Eigenschaften (Sicherheit, Komfort, Platzangebot, Preis) weniger Kraftstoff verbraucht, hat einen klaren Wettbewerbsvorteil, der vom Markt honoriert wird.

Der Durchschnittsverbrauch ist von 1985 bis 1995 bei Pkw mit Otto-Motor von 10,2 auf 9,2 l/100 km und bei Pkw mit Diesel-Motor von 8,2 auf 7,6 l/100 km gesunken.

Es bestehen u.a. auf EU-Ebene Bestrebungen, den Flottenkraftstoffverbrauch der Neufahrzeuge zu begrenzen. Die Bayer. Staatsregierung unterstützt diese Bemühungen, sofern sie leistungs- oder größenklassenbezogene Verbrauchswerte zum Ziel haben. Das einheitliche Meßverfahren zur Ermittlung des Verbrauchs als wichtige Voraussetzung ist bereits beschlossen. Es wird nicht mehr der sog. Drittmix aus Stadtfahrt, konstant 90 und 120 km/h herangezogen, sondern derjenige Fahrzyklus, der auch zur Ermittlung der Abgasemissionen vorgeschrieben ist. Damit ergeben sich bei gleichen Fahrzeugen gegenüber den bisherigen Drittmix-Werten teilweise erhöhte Verbrauchsangaben, die allein auf der Änderung des Meßverfahrens beruhen. Dies ist bei der Beurteilung der künftigen Erfolge bei der Kraftstoff-Verbrauchsreduzierung von Neufahrzeugen zu berücksichtigen.

Auch beim Straßentransport ist der spezifische Verbrauch seit vielen Jahren rückläufig. Ein moderner 40-t-Lkw benötigt auf 100 km rund 30 Liter Dieseldieselkraftstoff. Weitere deutliche Verbrauchsreduzierungen bei Dieselmotoren erfordern jedoch erheblichen technischen Aufwand.

Durch die aerodynamische Gestaltung und den damit verbundenen geringen Luftwiderstand läßt sich der Energieverbrauch von Hochgeschwindigkeitszügen senken. Ein wichtiger Beitrag zur Reduzierung des Stromverbrauchs ist die Verwendung neuartiger und leichter Materialien, um das

Gewicht der Schienenfahrzeuge zu verringern. Der demnächst geplante Einbau abgasoptimierter Motoren in Diesellokomotiven wird sowohl die Emissionen als auch den Kraftstoffverbrauch erheblich senken.

Der zunehmende Einsatz moderner Telematiksysteme im Verkehr liefert wichtige Beiträge zur Vermeidung von unnötigen Staus, Leerfahrten und Parkplatzsuchverkehr. Bei gezielter Verwendung führen die neuen Systeme zu einer Verringerung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im Gesamtverkehrssystem.

So reduzieren rechnergestützte Parkleitsysteme den Parksuchverkehr erheblich, der in Spitzenzeiten bis zu 40 % des fließenden Verkehrs betragen kann. Mit einer intelligenten Belieferung von Ballungszentren mit Waren (City-Logistik) und durch Bündelung der Transporte kann auch der Wirtschaftsverkehr in Städten deutlich vermindert werden. Elektronische Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf Autobahnen reduzieren die Anzahl von Staus erheblich. Damit wird auch der Kraftstoffverbrauch gesenkt, der bei gleichmäßigem Fahren erheblich geringer ausfällt als bei Stop and Go-Verkehr oder sogar Staus. Ein großes Einsparungspotential ergibt sich auch bei Transportunternehmen, die durch rechnergestützte Logistik- und Flottenmanagementsysteme Leerfahrten vermeiden können.

Verkehrsbeschränkungen

Weitere Maßnahmen, die zur Verminderung verkehrsbedingter lokaler oder regionaler Luftbelastungen beitragen, sind Verkehrsbeschränkungen bei

- erhöhten Ozonkonzentrationen auf der Grundlage des Ozongesetzes (§ 40a BImSchG) und
- erhöhten Schadstoffkonzentrationen in Städten auf der Grundlage von § 40 Abs. 2 BImSchG i.V.m. der 23. BImSchV.

Maßnahmen zur Lärmbekämpfung

Die hauptsächliche Quelle der Lärmstörung ist der Verkehr, wobei der Straßenverkehr überwiegt. Mit den bereits genannten Maßnahmen, der

Vermeidung von unnötigem Verkehr, der bestmöglichen Vernetzung aller Verkehrssysteme sowie der Rationalisierung des Verkehrsablaufs, kann der Verkehrslärm auf vielfältige Weise wirkungsvoll eingedämmt werden. Der wirksamste technische Ansatz, den Straßenverkehrslärm zu verringern, ist seine Bekämpfung an der Quelle, also bei den Motor- und Rollgeräuschen (s. hierzu und zu weiteren Maßnahmen unter B 5.2).

Die Maßnahmen zur Verminderung bei Flugzeugen der Allgemeinen Luftfahrt sind in B 5.3 dargestellt.

Die Lärmbelastung an Schienenstrecken ist durch die Anzahl und Geschwindigkeit der Züge, die Geräuschemissionen der Wagen und den Zustand der Schienen bestimmt. Gesetzliche Regelungen und Maßnahmen zum Lärmschutz werden in B 5.4 behandelt.

Entsorgung von Altfahrzeugen

Pro Jahr werden in Deutschland etwa 2,7 Mio. Pkw stillgelegt, in Bayern etwa 450.000. Eine nachhaltige Entwicklung erfordert auch eine umweltgerechte Entsorgung dieser Fahrzeuge (s. C 3.9.6.2).

Umweltschutzmaßnahmen im Rahmen der Straßenunterhaltung

Winterdienst - Auftaumittel

Aufgrund der klimatischen und topographischen Gegebenheiten ist in Bayern über einen Zeitraum von rd. fünf Monaten mit winterlichen Straßenverhältnissen zu rechnen. Aus volkswirtschaftlichen Gründen sowie zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist das Straßennetz auch in dieser Zeit in einem befahrbaren Zustand zu halten. Die winterlichen Straßenverhältnisse differieren regional nach Art und Intensität der Behinderungen. Zudem stellen die einzelnen Straßenklassen unterschiedliche Anforderungen an die zu treffenden Vorkehrungen und Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Beseitigung der winterlichen Straßenverhältnisse. Aus Sicherheitsgründen kann auf den Einsatz von auftauenden Streustoffen nicht verzichtet werden.

Die Betriebsdienste der Straßenbauverwaltung sind angehalten, bei allen erforderlichen Winterdienst-einsätzen ausschließlich Feuchtsalz als Auftaustoff zu verwenden. Das Prinzip der Feuchtsalztreuung beruht darauf, daß dem trockenen Taustoff Natriumchlorid rd. 30 Gewichtsprozent einer besonders hergestellten Salzlösung zugegeben wird. Das Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch kann sehr gezielt und auch in kleineren Mengen auf die Fahrbahn aufgebracht werden. Außerdem treten - anders als bei dem früher verwendeten trockenen Streusalz - keine Verwehungsverluste auf. Untersuchungen haben gezeigt, daß mit der Feuchtsalztreuung bis zu 30 % an Taustoffen eingespart und damit geringere Umweltbelastungen erzielt werden können.

Auf bestimmten untergeordneten Streckenabschnitten wurde in den vergangenen Jahren weitgehend auf Streusalz verzichtet und stattdessen Splitt oder Sand gestreut. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Verwendung von Splitt und Sand sowohl verkehrlich als auch ökologisch (wegen der notwendigen Wiederaufbereitung) für überörtliche Straßen keine Alternative zur Verwendung von auftauenden Streustoffen darstellt.

Die Berücksichtigung des Umweltschutzes beim Streusalzeinsatz ist sowohl im Bundesfernstraßengesetz als auch im Bayer. Straßen- und Wegegesetz ausdrücklich festgelegt. Der darin enthaltene Grundsatz, die Verwendung von Streusalz und anderen umweltschädlichen Stoffen auf das aus Gründen der Verkehrssicherheit unbedingt notwendige Maß zu beschränken, wird seit jeher beachtet. Durch den Einsatz neuer Technologien und weiterer technischer Entwicklungen der Meßtechnik und Datenübertragung wird die umweltgerechte Haltung der Straßenbauverwaltung noch gestärkt.

Kompostierung bei der Straßenbauverwaltung

Der Anfall von Grüngut bei der Straßenunterhaltung hat durch die landschaftsorientierte Einbindung der Straßen und durch die vermehrte Anlegung von Ausgleichsflächen, Biotopen und Ersatzpflanzungen in den letzten Jahren erheblich zugenommen.

Die umweltgerechte und dennoch kostengünstige Entsorgung des Grüngutes (Grasschnittgut, Strauchrückschnitt- und Ausastmaterial) ist zu einer wesentlichen Aufgabe der Straßenbauverwaltung geworden. Derzeit sind 76 eigene Kompostierplätze in Betrieb.

Die erzeugten Frisch- und Fertigungskomposte werden vorwiegend wieder innerhalb der Straßenbauverwaltung für die Abdeckung von Neupflanzen, als Mulchmaterial oder zur Geländegestaltung bei Straßenneubauten verwendet.