

# Prognosen des Erhaltungsbedarfs für Verkehrswege

VON BERNHARD DICKE

## Inhalt

0. Einleitende Bemerkungen
1. Massenmotorisierung und Verkehrsraumentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland
2. Zunehmende Bedeutung der Ersatzinvestitionen bei den Verkehrswegen
3. Prognosen des Erhaltungsbedarfs bei den Verkehrswegen
  - 3.1 Prognosen des Erhaltungsbedarfs der Verkehrswege mit Abgangs- und Abschreibungsrechnungen
    - 3.1.1 Methoden der Abgangs- und Abschreibungsrechnung
    - 3.1.2 Ersatzbedarfe nach der Abgangs- und Abschreibungsrechnung
  - 3.2 Ermittlung des Erhaltungsbedarfs mit Schadenserfassung und Haushaltstrendprognosen
  - 3.3 Finanzbedarfsprognosen für die Straßenerhaltung mit Hilfe von Strategiemodellen
    - 3.3.1 Erhaltungsbedarfsprognosen mit starren Strategiemodellen
      - 3.3.1.1 Methode der Erhaltungsbedarfsprognose mit starren Strategiemodellen
      - 3.3.1.2 Ergebnisse der Erhaltungsbedarfsprognosen mit starren Strategiemodellen
    - 3.3.2 Flexible Strategiemodelle zur Prognose des Erhaltungsbedarfs an Straßen
    - 3.3.3 Ergebnisse der Finanzbedarfsprognose mit flexiblen Erhaltungsstrategiemodellen
4. Zwischenbilanz: Ergebnisvergleich der besprochenen Prognosemethoden und Ansätze der Finanzplanung des Bundes
5. Erhaltungsbedarfsprognose mit flexiblen Strategiemodellen unter geänderten ordnungspolitischen Ausgangsbedingungen
  - 5.1 Die neue ordnungspolitische Ausgangslage
  - 5.2 Quantifizierung des zusätzlichen Erhaltungsbedarfs durch die Achslasterhöhung an Hand flexibler Strategiemodelle
    - 5.2.1 Nochmaliger Ergebnisvergleich mit der Finanzplanung des Bundes
  - 5.3 Würdigung der Erhaltungsbedarfsprognose bei geänderten Achslasten
    - 5.3.1 Einbeziehung überladener Nutzfahrzeuge in die Referenzsituation ohne Achslasterhöhung
    - 5.3.2 Berücksichtigung technischer Maßnahmen an Nutzfahrzeugen zur Dämpfung der Achslast
    - 5.3.3 Berücksichtigung der Geschwindigkeit des Wirksamwerdens höherer Achslasten
    - 5.3.4 Fundierung der Voraussage des Erhaltungsbedarfs durch Prognosen der Güterverkehrsnachfrage
      - 5.3.4.1 Prognosen des Straßengüterverkehrsnachfrage
      - 5.3.4.2 Prognosen des binnenländischen und grenzüberschreitenden Straßengüterfernverkehrs
      - 5.3.4.3 Vorausbestimmung der Anzahl von Nutzfahrzeugen im Güterverkehr auf deutschen Straßen
      - 5.3.4.4 Strukturwandel im Straßengüterverkehr und Erhaltungsbedarfsprognose
    - 5.3.5 Statistischer Zusammenhang zwischen Achslasten und Straßenbeanspruchung
    - 5.3.6 Zusammenfassende Ergebnisbeurteilung der Erhaltungsbedarfsprognose bei geänderten Achslasten
6. Zusammenfassung und Ausblick

Fortsetzung aus Heft 1/1988

*Anschrift des Verfassers:*

Dipl.-Volksw. Bernhard Dicke  
Theresienstr. 28  
5000 Köln 41

## 5. Erhaltungsbedarfsprognose mit flexiblen Strategiemodellen unter geänderten ordnungspolitischen Ausgangsbedingungen

### 5.1 Die neue ordnungspolitische Ausgangslage

Die bisher besprochenen Prognosen des Finanzmittelbedarfes für die Straßenerhaltung stehen unter der Bedingung einer Beibehaltung der verkehrspolitischen Grundzüge, insbesondere der Konstanz des vorherrschenden ordnungspolitischen Rahmens. Sie stellen Änderungen in der Verkehrsordnungspolitik während des Prognosezeitraumes nicht in Rechnung und können somit als status-quo-Prognosen aufgefaßt werden. In der verkehrspolitischen Wirklichkeit haben jedoch das Urteil des Europäischen Gerichtshofes vom 22. Mai 1985 sowie die Beschlüsse des Europäischen Rates zur Liberalisierung des gemeinsamen Verkehrsmarktes, die bis 1992 vollzogen werden soll, eine neue Ausgangslage geschaffen. Die Harmonisierungsmaßnahmen, die gleichzeitig zur Herstellung gleicher Ausgangsbedingungen im Wettbewerb zwischen den nationalen Straßengüterverkehrsgewerben der EG-Mitgliedstaaten ergriffen werden sollen, sind im fiskalischen Bereich bis dahin nur schwer realisierbar<sup>102)</sup>. Sie bilden den Schwerpunkt der momentanen gemeinsamen Verkehrspolitik<sup>103)</sup>. Bei den Sozialvorschriften und im technischen Bereich hingegen haben sich die EG-Mitglieder mittlerweile auf einige wesentliche Harmonisierungen einigen können. Insbesondere die nach mehr als zwanzigjähriger Verhandlungsdauer am 30. Juni 1986 endlich herbeigeführte gemeinschaftliche Regelung bezüglich der Maße und Gewichte von Nutzfahrzeugen in Form der EG-Richtlinie 85/3/EWG<sup>104)</sup> hat im technischen Bereich eine Gleichstellung der europäischen Güterkraftverkehrsunternehmen eingeleitet<sup>105)</sup>. Diese Regelung wird aber auch zu einer verstärkten und beschleunigten Abnutzung sowie ansteigenden Erhaltungsbedarfen des Fernstraßennetzes in der vom grenzüberschreitenden innereuropäischen Straßengüterverkehr am stärksten frequentierten Bundesrepublik Deutschland führen. Denn die durch Änderung des § 34 Straßenverkehrszulassungsordnung sogleich auch in deutsches Recht transformierte und ab dem 19. Juli 1986 in Kraft getretene Heraussetzung der zulässigen Gesamtgewichte für Nutzfahrzeuge von 38 t auf 40 t sowie der Achslasten von 10 t auf 11 t läßt nunmehr den Einsatz schwererer Fahrzeugeinheiten auf deutschen Straßen zu<sup>106)</sup>.

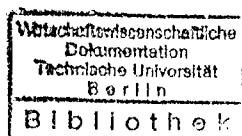
102) Hierbei geht es um die Angleichung der nationalen spezifischen Besteuerung des Güterkraftverkehrsgewerbes sowie die Vereinheitlichung der Regelung von Straßenbenutzungsgebühren, die in ihrer unterschiedlichen Ausgestaltung wettbewerbsverzerrend wirken. Beide Abgabearten können aber zugleich als ein Entgelt für die Straßennutzung und somit für die Finanzierung der Straßeninfrastruktur angesehen werden.

103) Vgl. *Willeke, R. et al.*, Liberalisierung und Harmonisierung ..., a.a.O. Wie tief die Gräben in der Harmonisierungsdiskussion sind, aber auch wie eng die Verkehrswegefinanzierung mit der Harmonisierung verknüpft ist, zeigen die momentanen Auseinandersetzungen um die Einführung von Autobahngebühren in Österreich, Belgien und neuerdings auch in der Bundesrepublik Deutschland.

104) Richtlinie 85/3/EWG über Gewichte, Abmessungen und bestimmte andere technische Merkmale bestimmter Fahrzeuge des Güterkraftverkehrs für den grenzüberschreitenden Verkehr wurde mit der Begründung, daß sie Wettbewerbsverzerrungen beseitige, eingeführt. Gleichzeitig sollen diese neuen Vorschriften ein Gleichgewicht zwischen dem rationalen und wirtschaftlichen Einsatz der Nutzfahrzeuge und den Erfordernissen sowohl der Unterhaltung des Straßennetzes als auch der Verkehrssicherheit schaffen. Vgl. hierzu *Jagusch, H., Hentschel, P.*, Straßenverkehrsrecht, 29. neubearbeitete Auflage, München 1987, S. 1045 f. Die gemeinsame Verkehrspolitik ist somit ausdrücklich darauf ausgelegt, das Ineinandergreifen von Ordnungspolitik und Infrastrukturerhaltung zu berücksichtigen.

105) Zu den bisher erzielten Erfolgen in der gemeinsamen Verkehrspolitik siehe: *Erdmenger, J.*, Der gemeinsame Verkehrsmarkt nimmt Gestalt an, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 58. Jg. (1987), S. 5-13.

106) Siehe die 13. Änderungsverordnung zur Straßenverkehrszulassungsordnung im Bundesgesetzblatt I, Nr. 33 vom 18. Juli 1986.



Die höchstzulässige Belastung der Lenkachse soll ab 1992 nochmals auf 11,5t angehoben werden<sup>107)</sup>.

Gleichzeitig ist in diesem Zusammenhang als weiterer wichtiger Entscheid anzusprechen, das EG-Gemeinschaftskontingent von 1985 7.300 Genehmigungen um jährlich 40 Prozent kumulativ auf rechnerisch 56.000 Gemeinschaftsgenehmigungen im Jahr 1992 auszuweiten<sup>108)</sup>. Im Anschluß daran soll das Gemeinschaftskontingent gänzlich aufgehoben werden. Dieses kapazitätspolitische Deregulierungsprogramm der EG<sup>109)</sup> und die Erhöhung der zulässigen Achslasten werden ineinandergreifen. Durch damit mögliche Verbesserungen der Auslastungsgrade im Fahrzeugeinsatz des grenzüberschreitenden Straßengüterverkehrs wird sich auch dessen strukturelle Zusammensetzung verändern. Gleichzeitig wird dieser nach den vorliegenden Prognosen überproportional zum binnenländischen Güterkraftverkehr wachsen.

Dies kann und wird nicht ohne Einfluß auf die Höhe des zukünftig anfallenden Bedarfes für die Erhaltung der Straßennetze bleiben. Denn deren Abnutzung und Schädigung hängen - neben klimatischen Bedingungen - in erheblichem Ausmaß von der Bemessung der Fahrbahndecken und der Verkehrsbelastung, gemessen an der Anzahl von Achslastübergängen, ab<sup>110)</sup>. So wird auch im Schadensbericht für den Fernstraßenbereich kritisch resümiert, daß „der Erhaltungsbedarf ... insbesondere ... von der künftigen Entwicklung des Verkehrs allgemein und besonders der Achslasten und Gesamtgewichte der Nutzfahrzeuge“ beeinflusst werden wird<sup>111)</sup>. Allgemein wird dabei auch für die in der Bundesrepublik Deutschland vorherrschenden Verhältnisse unterstellt, daß zwischen der Deckendicke der Fahrbahnen, der Achslasthöhe sowie der Zahl der Achslastwechsel, die die Lebens- und Nutzungsdauer des Straßenoberbaus widerspiegeln, der in dem - während der fünfziger Jahre in den USA durchgeführten - AASHO-Road-Test herausgefundene funktionale Zusammenhang besteht, der durch eine Vierte-Potenz-Regel einprägsam ausgedrückt ist.

Dies ist in der folgenden Abbildung 5 für flexible Fahrbahndecken visualisiert<sup>112)</sup>.

Aus der Graphik wird ersichtlich, welche Deckenstärke - angezeigt durch einen Dickenindex  $D$  - bei gegebener Achslast zur Bewältigung einer gleichen Anzahl von Achslastüberrollungen  $nA$  in eine Straße einzubauen ist. So muß etwa bei einer gleichen Anzahl von  $1 \cdot 10^6$  Achslastüberrollungen die Deckendicke vom Index 4,0 auf 5,36 verstärkt werden, wenn die Bezugsachslast von 8,2t auf 13,6t heraufgesetzt wird. Bleibt eine Straße indes mit einer Deckenschicht ausgestattet, die nur dem Dickenindex 4,0 entspricht, und wird diese nicht mit 8,2t, sondern vielmehr nach einer Anhebung der höchstzulässigen Achslast mit Achsen

107) Vgl. Erdmenger, J., Der gemeinsame Verkehrsmarkt ..., a.a.O., S. 10.

108) So war es zumindest die Absicht des Ministerrates nach einer Erklärung vom 14. November 1985.

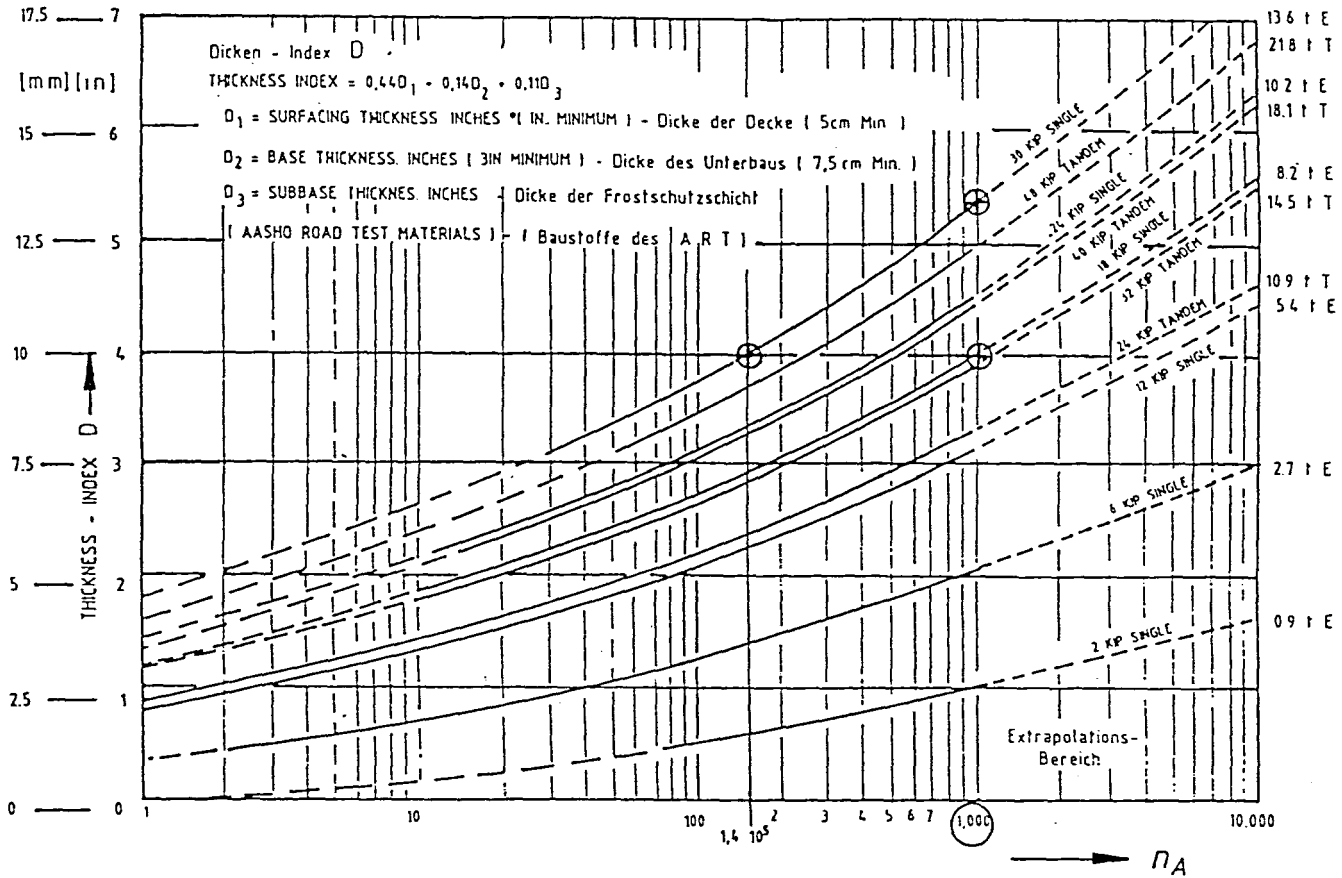
109) Die Ausweitung des Gemeinschaftskontingents um jährlich 40% ist zwar durch den Europäischen Rat am 14. November 1985 angestrebt worden. Tatsächlich ist das Gemeinschaftskontingent in diesem Jahr allerdings nur um 5% ausgedehnt worden, wie es die Verordnung (EWG) Nr. 3164/76 des Rates vom 16. Dezember über das Gemeinschaftskontingent für den Güterkraftverkehr zwischen den Mitgliedstaaten in der Fassung vom 30. 12. 1985 ohnedies bereits vorsah.

110) Vgl. Görgе, W., Die Auswirkungen der Nutzfahrzeugkonstruktion auf die Straßenbeanspruchung (= Forschungsvereinigung für Automobiltechnik e. V., FAT-Schriftenreihe Nr. 41), Frankfurt 1984 und Schmuck, A., Zur Nutzungszeit von Straßenbefestigungen, in: Straße und Autobahn, 32. Jg. (1981), S. 81-86.

111) Vgl. Bundesminister für Verkehr, Bericht über Schäden ..., a.a.O., S. 46.

112) Die Abbildung entstammt Görgе, W., Die Auswirkung der ..., a.a.O., S. 32.

Abb 5: Beziehungen zwischen der Dicke der Fahrbahn, Zahl der Lastübergänge und der Achslast nach dem AASHO-Road-Test



Quelle: G6rge, W., Die Auswirkung der Nutzfahrzeugkonstruktion ..., a.a.O., S. 32.

von 13,6 t Gewicht befahren, so kann sie aufgrund ihrer Unterdimensionierung nurmehr  $1,4 \cdot 10^5$  aufnehmen<sup>113</sup>). Dies bedeutet verallgemeinert, daß eine Heraufsetzung höchstzulässiger Achslastgewichte bei Lastkraftfahrzeugen die Nutzungsdauer von nach zuvor gültigen, geringeren Standards in der Dicke bemessenen Fahrbahnen verkürzt<sup>114</sup>). Maßnahmen zur Erhaltung solcher unterbemessener Straßen fallen dann vorzeitig an und sind wegen der zur Erhöhung der Tragfähigkeit vorzunehmenden Verstärkungen der Deckenschichten vergleichsweise teuer.

### 5.2 Quantifizierung des zusätzlichen Erhaltungsbedarfs durch die Achslasterhöhung an Hand flexibler Strategiemodelle

Unter Verwendung eines modifizierten Ansatzes der im AASHO-Road-Test entwickelten Vierten-Potenz-Regel sind die Auswirkungen der im Juli 1987 beschlossenen Achslasterhöhung von 10 t auf 11 t auf die Bedarfe für die Erhaltung deutscher Straßen mit Hilfe flexibler Strategiemodelle untersucht worden<sup>115</sup>). Dabei wurde davon ausgegangen, daß sich die in den Modellen verwendeten stochastischen Verteilungen der Erhaltungsintervalle aufgrund des erwarteten, aus den Achslasterhöhungen resultierenden, schnelleren Verschleißes der Fahrbahndecken, verkürzen. *Löffler* und *Schmuck* stellen bei ihrer Mehrbedarfsberechnung vier unterschiedliche Häufigkeitsverteilungen für die Achslastklassen über 8 t durch Ermittlung der Anzahl täglicher äquivalenter 10-t-Einheitsachsen für die bis zum Juli 1986 gültige und die heutige Regelung höchstzulässiger Achslasten auf. Davon ausgehend werden an Hand einer günstigeren und einer ungünstigeren Wirkungsprognose Unter- und Obergrenzen des durch diese Neuregelung hervorgerufenen, zusätzlichen Erhaltungsbedarfes ermittelt. Bei der Prognose wird unterstellt, daß die Achslasterhöhungen nicht sofort, sondern erst ab 1995 zu deutlichen Mehrbedarfen bei der Erhaltung der Bundesfernstraßen im engen Sinne führen werden. Zudem wird angenommen, daß an den Nutzfahrzeugen sofort nach Inkrafttreten der Neuregelung Umrüstungen für einen straßenschonenden Betrieb, etwa in Form veränderter Reifenbesätze, vorgenommen werden. Unter diesen Bedingungen muß für das gesamte Netz der Bundesfernstraßen mit zusätzlichen, durchschnittlichen jährlichen Mittelbedarfen von 362 Millionen DM für eine Erhaltung im engeren Sinne während der nächsten zwanzig Jahre gerechnet werden. Das bedeutet zugleich, daß die mittleren jährlichen Erhaltungsbedarfe im weiteren Sinne beim Bund durch die Achslasterhöhung um 13 % ansteigen werden<sup>116</sup>). Nun sagen diese Zahlen nicht sehr viel über den zeitlichen Anfall und die strukturelle Verteilung der Mehrbedarfe aus. Sie belassen ungeklärt, in welchem Umfang die Aufwendungen auf die Erhaltung des Straßenoberbaus, der Brücken und sonstigen Kunstbauten zu verteilen sind sowie zu welchen Anteilen die Autobahnen und Bundesstraßen durch die Achslasterhöhung mehrbelastet werden.

Genauere Aussagen hierzu lassen sich jedoch der Hessenstudie entnehmen<sup>117</sup>). Nach dieser verkürzen sich – je nach unterstellter Häufigkeitsverteilung für die oberen Achslastklassen – die in die Simulationsmodelle eingehenden Intervalle zwischen zwei an einem gleichen

113) Diese Beispielberechnung findet sich bei *Görge, W.*, Die Auswirkung der ..., a.a.O., S. 32 f.

114) Tiefergehend wird dies noch weiter unten erläutert, siehe Gliederungspunkt 5.3.5.

115) Erstmals wurde dies untersucht von der Ingenieurgemeinschaft *Löffler, M., Schmuck, A.*, Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 28 ff.

116) Vgl. *Der Elsner* 1987, S. A 96.

117) Vgl. Ingenieurgemeinschaft *Löffler, M., Schmuck, A.*, Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 28 ff.

Streckenabschnitt aufeinanderfolgend zu ergreifenden Erhaltungsmaßnahmen um zwischen 20 % und 33,3 %<sup>118)</sup>. Diese Verkürzungen implizieren zugleich Bedarfsanstiege für die Erhaltung der modellfähigen Anlageteile, den Straßenoberbau und die Brücken. Es wird jedoch bei dieser Mehrbedarfsprognose von einer sich nur allmählich vollziehenden Änderung in den Häufigkeitsverteilungen der Achslasten ausgegangen. Deshalb werden verstärkt auftretende Verschlechterungen der Straßenzustände sowie Verkürzungen der Zeiträume zwischen den Erhaltungsmaßnahmen erst zur Mitte bis gegen Ende der neunziger Jahre in größerem Ausmaß bedarfswirksam. Bis in die beginnenden neunziger Jahre werden folglich kaum zusätzliche, bedarfssteigernde Zustandsverschlechterungen bei den Straßen auf Grund der Achslasterhöhung merklich werden. Für die Straßen des überörtlichen Verkehrs in Hessen errechnen sich unter diesen Annahmen die in Tabelle 11 näher aufgeschlüsselten Erhaltungsbedarfe im engeren Sinne. Dabei zeigt sich, daß die Achslasterhöhung ohne nennenswerten Einfluß auf die Erhaltungsbedarfe von Stützwänden, Durchlässen und sonstigen Anlageteilen bleibt, die nicht in die Strategiemodelle eingehen. Die Bedarfe für Straßenoberbau und Brückenerhaltung zeigen sich jedoch erheblich gesteigert. Zudem wird offensichtlich, daß die Bedarfserhöhungen bei den Autobahnen wesentlich stärker ausfallen, als bei den übrigen Straßenkategorien. Das Autobahnnetz wird tatsächlich auch am stärksten von Nutzfahrzeugen be- und abgenutzt, da auf ihm 51,92 % der Fahrzeugkilometer des gesamten Straßengüterverkehrs zurückgelegt werden<sup>119)</sup>. In der ersten, von 1985 bis 1989 reichenden, Halbdekade des Prognosezeitraumes führt deshalb die Achslasterhöhung unter den getroffenen Annahmen zu einem Anstieg der Erhaltungsbedarfe von 5 % bis 9 % bei den Autobahnen, aber nur von 3 % bis 6 % bei den übrigen Straßenkategorien, in den neunziger Jahren, während denen nach den Prognosen, die die Achslasterhöhung nicht berücksichtigt, die stärksten Bedarfszuwächse in der Straßenerhaltung zu erwarten sind, werden sich nun zusätzlich die erhaltungsrelevanten Auswirkungen höherer Achslasten beschleunigen und erhebliche Mehrbedarfe induzieren. Für die zweite Hälfte dieses Jahrzehnts ist dann sogar mit einem alleine auf die Achslasterhöhung rückführbarem Anstieg bei den Erhaltungsbedarfen im engeren Sinne in der Größenordnung von 15 % bis 30 % bei den einbahnigen Straßennetzen und 25 % bis 50 % bei den mehrbahnigen BAB-Strecken zu rechnen.

Für die Autobahnabschnitte im Land Hessen sind damit in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre anstatt 128,74 Millionen DM im Jahresdurchschnitt ohne die Achslasterhöhung nunmehr mindestens 164,9 Millionen DM und höchstens 187,87 Millionen DM für eine Erhaltung im engeren Sinne aufzuwenden. Der durchschnittliche jährliche Mehrbedarf durch die Achslasterhöhung liegt alleine im Bereich der hessischen Autobahnen also zwischen 36,16 Millionen DM und 59,13 Millionen DM. Die jährlichen Zusatzaufwendungen für die Erhaltung nach erfolgter Achslasterhöhung bei den hessischen Bundesstraßen kommen im gleichen Zeitraum zwischen 20,8 Millionen DM und 34,9 Millionen DM, bei den Landesstraßen zwischen 25,04 Millionen DM und 41,33 Millionen DM sowie bei den Kreisstraßen zwi-

118) Vgl. Ingenieurgemeinschaft *Löffler, M., Schmuck, A.*, Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 29.

119) Vgl. hierzu die Tabelle 12, nach der 1985 die Jahresfahrleistungen gemessen in Fahrzeugkilometern auf Bundesautobahnen bei 14 481,1 Millionen Fahrzeugkilometer lagen. Gegenüber 1975 entspricht dies einer Steigerung um 83 %. Dieses starke Anwachsen des auf Autobahnen absolvierten Güterkraftverkehrs geht zum einen auf die gewaltige Ausdehnung des BAB-Netzes von 5748 km auf 8198 km im gleichen Zeitraum sowie einen deutlichen Anstieg der durchschnittlichen, täglichen Verkehrsstärken um 28,3 % auf 4839 Nutzfahrzeugeinheiten je Tag zurück.

Tabelle 11: Erhaltungsbedarf für das Netz der überörtlichen Straßen im Bundesland Hessen nach erfolgter Achslasterhöhung in Mio. DM/Jahr

Erhaltungsbedarf in Mio DM/Jahr	BAB				B				L				K			
	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004
<b>Stützwerke</b>																
Ohne Achslasterhöhung	55,366	61,850	59,202	63,455	74,990	74,735	75,063	74,781	106,380	106,713	102,379	101,439	67,797	67,675	64,091	63,517
Mit Achslasterhöhung																
Obergrenze	60,609	81,797	100,750	103,197	60,967	95,115	106,364	108,103	113,252	129,048	139,328	139,448	71,790	79,741	85,119	85,075
Untergrenze	58,521	73,818	84,132	87,301	78,575	87,592	93,844	94,777	110,508	120,116	124,544	124,242	70,197	74,916	76,711	76,455
<b>Brücken</b>																
Ohne Achslasterhöhung	29,170	43,634	57,034	59,445	15,359	20,119	25,174	27,322	10,494	13,399	17,218	19,551	5,285	6,822	8,629	9,609
Mit Achslasterhöhung																
Obergrenze	32,849	63,128	74,619	72,302	16,158	23,144	28,735	34,597	11,637	17,857	21,595	23,544	5,923	8,722	9,657	9,797
Untergrenze	30,984	54,618	68,265	68,200	15,098	22,481	27,218	29,521	11,025	16,283	20,097	21,431	5,656	8,311	9,763	9,771
<b>Stützwand, Durchlässe</b>																
Mit und ohne Achslasterhöhung	3,457	3,502	3,548	3,594	7,212	7,553	7,894	8,235	8,438	9,125	9,812	10,499	3,286	3,521	3,756	3,991
<b>Sonstige Anlagenteile</b>																
Mit und ohne Achslasterhöhung	8,952	8,952	8,952	8,952	14,459	15,254	15,765	16,010	12,982	13,371	13,613	13,725	4,637	4,690	4,722	4,736
<b>Erhaltung im engeren Sinne</b>																
Ohne Achslasterhöhung	96,965	117,938	128,736	135,450	112,020	117,661	123,896	126,348	138,294	142,608	143,022	145,214	81,005	82,708	81,198	81,853
Mit Achslasterhöhung																
Obergrenze	105,867	157,379	187,869	188,045	118,796	141,066	158,758	166,945	146,309	169,441	184,348	187,216	85,636	95,674	103,254	103,599
Untergrenze	101,914	140,890	164,897	168,097	116,244	132,870	144,721	148,543	142,953	158,892	168,066	169,897	83,776	91,438	94,952	94,953
%-Anteil																
Obergrenze	9,16%	33,44%	45,93%	38,83%	6,05%	19,89%	28,14%	32,13%	5,80%	18,82%	28,85%	28,92%	5,72%	16,89%	27,16%	26,57%
Untergrenze	5,10%	19,46%	28,09%	24,07%	3,77%	12,93%	16,81%	17,57%	3,37%	13,42%	17,51%	17,00%	3,42%	10,56%	16,94%	16,00%

Quelle: Ingenieurgemeinschaft Löffler, M., Schmuck, A., Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 30.

Tabelle 12: Veränderungen der Netzlängen (jeweils am 1. Januar des Zähljahres), der mittleren DTV-Werte (Fz/24h) und der Jahresfahrleistungen JFL (Mio. Fzkm) von 1975 bis 1985 auf den Freien Strecken der Straßen des überörtlichen Verkehrs

Straßen- klasse		1975			1980			1985			Prozentuale Veränderungen					
		PV	GV	Kfz	PV	GV	Kfz	PV	GV	Kfz	1975/1985			1980/1985		
											PV	GV	Kfz	PV	GV	Kfz
BAB	Länge	5 748 km			7 292 km			8 198 km			+ 42,6 %			+ 12,4 %		
	DTV	21 916	3 771	25 687	25 228	4 688	29 917	26 545	4 839	31 385	+ 21,1	+ 28,3	+ 22,2	+ 5,2	+ 3,2	+ 4,9
	JFL	45 979,2	7 912,0	53 891,2	67 330,7	12 512,9	79 843,6	79 431,0	14 481,1	93 912,1	+ 72,8	+ 83,0	+ 74,3	+ 18,0	+ 15,7	+ 17,6
Bundes- straßen	Länge	25 439 km			25 142 km			24 596 km			- 3,3 %			- 2,2 %		
	DTV	5 428	680	6 108	6 033	752	6 785	6 521	717	7 238	+ 20,1	+ 5,4	+ 18,5	+ 8,1	- 4,7	+ 6,7
	JFL	50 399,1	6 311,1	56 710,3	55 514,0	6 917,7	62 431,7	58 539,3	6 439,2	64 978,5	+ 16,2	+ 2,0	+ 14,6	+ 5,5	- 6,9	+ 4,1
Landes- straßen	Länge	51 491 km			51 493 km			49 471 km			- 3,9 %			- 3,9 %		
	DTV	1 956	211	2 166	2 318	248	2 566	2 594	243	2 837	+ 32,6	+ 15,2	+ 31,0	+ 11,9	- 2,0	+ 10,6
	JFL	36 754,1	3 960,4	40 714,5	43 686,4	4 680,1	48 366,5	46 846,5	4 388,7	51 235,2	+ 27,5	+ 10,8	+ 25,8	+ 7,2	- 6,2	+ 5,9
Kreis- straßen	Länge	51 730 km			53 166 km			55 351 km			+ 7,0 %			+ 4,1 %		
	DTV	1 015	117	1 132	1 194	131	1 325	1 287	128	1 415	+ 26,8	+ 9,4	+ 25,0	+ 7,8	- 2,3	+ 6,8
	JFL	19 162,7	2 212,7	21 375,3	23 236,9	2 549,1	25 786,0	26 009,8	2 582,2	28 592,0	+ 35,7	+ 16,7	+ 33,8	+ 11,9	+ 1,3	+ 10,9
Freie Strecken insges.	Länge	134 408 km			137 093 km			137 616 km			+ 2,4 %			+ 0,4 %		
	DTV	3 104	416	3 520	3 782	531	4 313	4 197	555	4 753	+ 35,2	+ 33,4	+ 35,0	+ 11,0	+ 4,5	+ 10,2
	JFL	152 295,1	20 396,2	172 691,2	189 768,0	26 659,8	216 427,8	210 826,6	27 891,2	238 717,8	+ 38,4	+ 36,8	+ 38,2	+ 11,1	+ 4,6	+ 10,3

Quelle: Heidemann, D., Lensing, N., Paatz, B., Schmidt, G., Straßenverkehrszählung 1985 in der Bundesrepublik Deutschland, Jahresfahrleistungen und mittlere DTV-Werte, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Schriftenreihe Straßenverkehrszählungen, Heft 38, Bergisch Gladbach 1986, S. 12.



schen 13,75 Millionen DM und 22,06 Millionen DM zu liegen. Für das gesamte Netz der überörtlichen Straßen in Hessen aufsummiert führt die Achslasterhöhung demnach in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre einen zusätzlichen Erhaltungsbedarf zwischen 95,75 Millionen DM und 157,42 Millionen DM je Jahr herbei.

In der weiten Abgrenzung, die auch Qualitätsverbesserungen einschließt, waren die Erhaltungsbedarfe für die Straßen in Hessen ohne Einbeziehung der Achslasterhöhung für den gleichen Zeitraum mit 566,675 Millionen DM je Jahr angesetzt worden. Diese steigen nunmehr unter deren Berücksichtigung in einer Spanne von 16,88 % und 27,78 % an. Für die Halbdekade zuvor ergibt sich – ausgehend von 552,238 Millionen DM je Jahr – aus einer analogen Gegenüberstellung ein Bedarfsanstieg um 11,44 % bis zu 18,77 %.

Wird das Bundesfernstraßennetz in Hessen separat betrachtet, so steigen die Erhaltungsbedarfe im weiteren Sinne entsprechend der Tabelle 13 an. Werden die hierin ausgewiesenen Prozentergebnisse auf das gesamte Bundesfernstraßennetz übertragen, so ergeben sich folgende Resultate für die kommenden Fünfjahreszeiträume der Finanzplanung des Bundes<sup>120)</sup>. Obwohl dieses Umrechnen bedenklich ist und sicherlich Verzerrungen hervorruft, können die Ergebnisse doch zumindest Richtungshinweise und Orientierungspunkte für die Bundeshaushaltsplanung geben. Denn auch auf Bundesebene zeigt sich hiernach, daß bedingt durch die Achslasterhöhung die durchschnittlichen, jährlichen Erhaltungsbedarfe in den Jahren 1986 bis 1990 eher geringfügig über den Werten der Prognosen, in denen diese nicht berücksichtigt ist, liegen. Sie bewegen sich zwischen 2,61 Milliarden DM und 2,67 Milliarden DM. Mit durchschnittlich 3,29 Milliarden DM bis 3,51 Milliarden DM je Jahr werden sie allerdings in der ersten Hälfte der neunziger Jahre erheblich angestiegen sein, um in deren zweiten Hälfte die Erhaltungsbedarfe im weiteren Sinne noch deutlicher auf 3,52 Milliarden DM beziehungsweise 3,872 Milliarden DM zu erhöhen<sup>121)</sup>.

### 5.2.1 Nochmaliger Ergebnisvergleich mit der Finanzplanung des Bundes

Für den von 1986 bis 1995 reichenden Planungszeitraum sind in der Bundesverkehrswegeplanung, die vor der Anhebung der höchstzulässigen Gesamtgewichte und Achslasten abgeschlossen wurde, 25,6 Milliarden DM für reine Ersatzmaßnahmen im Fernstraßenbereich als Bedarfe prognostiziert worden<sup>122)</sup>. Die Einbeziehung der Achslasterhöhungen in die Finanzbedarfsprognose ergibt indes einen kumulierten Bedarfswert, der zwischen 29,51 Mil-

120) Die Periodenabgrenzung ist hier gegenüber der in Tabelle 13 um ein Jahr verschoben. Dies macht die Zahlenangaben etwas ungenau.

121) Die Aktionsgemeinschaft Straße rechnet für Bund, Länder und Kommunen bis 1989 mit einem Zusatzbedarf von 5 %, bis 1994 mit weiteren 10 % und bis 1999 nochmals 20 % durch die Achslasterhöhung. Insgesamt sieht sie den Erhaltungsbedarf aller Bundes-, Landes- und kommunaler Straßen an anderer Stelle jedoch mit 60 % oder insgesamt 10 Milliarden DM bis 13 Milliarden DM jährlich ansteigen. Vgl. o.V., Straßenbauetat muß erhöht werden, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 40. Jg. (1986), Nr. 148 vom 11. Dezember 1986, S. 2. Diese Bedarfsschätzung leitet sie wohl aus der Tatsache ab, daß die Zusatzbeanspruchung der Straßen nach der Rechenmethode des AASHO-Road-Tests durch eine Erhöhung der Achslast von 10t auf 11t um 60 % zunimmt. Siehe hierzu o.V., Kaum zu glauben, aber wahr, in: Aktionsgemeinschaft Straße (Hrsg.), Informationsbrief Straße, Nr. 5, Düsseldorf 1986, o.S. Diese Bedarfseinschätzung ist zweifelhaft und erscheint in den Ergebnissen überzogen, denn physische Straßenabnutzung und finanzieller Erhaltungsbedarf steigen nicht direkt proportional an.

122) Vgl. Bundesminister für Verkehr, Bundesverkehrswegeplan 1985, o.O., o.J., S. 10.

Tabelle 13: Auswirkung der Achslasterhöhung auf den Erhaltungsbedarf der Bundesfernstraßen im Bundesland Hessen

Jahr		1985-89	1990-94	1995-99	2000-2004
Erhöhung des Erhaltungsbedarfs im engeren Sinne durch die Achslasterhöhung in Mio.DM/Jahr (Untergrenze)	Bundesautobahnen	4,949	22,952	36,161	32,647
	Bundesstraßen	4,224	15,209	20,825	22,195
	Bundesfernstraßen	9,173	38,161	56,986	54,842
Erhöhung des Erhaltungsbedarfs im engeren Sinne durch die Achslasterhöhung in Mio.DM/Jahr (Obergrenze)	Bundesautobahnen	8,902	39,441	59,133	52,595
	Bundesstraßen	6,776	23,405	29,862	40,597
	Bundesfernstraßen	15,678	62,846	88,995	93,192
Erhaltungsbedarf im weiteren Sinne ohne Berücksichtigung der Achslasterhöhung in Mio.DM/Jahr	Bundesautobahnen	138,710	161,883	172,281	180,195
	Bundesstraßen	133,267	139,708	145,843	148,595
	Bundesfernstraßen	271,977	301,591	318,124	328,790
Erhöhung des Erhaltungsbedarfs im weiteren Sinne durch die Achslasterhöhung in % (Untergrenze)	Bundesfernstraßen	3,37	13,08	17,91	16,68
Erhöhung des Erhaltungsbedarfs im weiteren Sinne durch die Achslasterhöhung in % (Obergrenze)	Bundesfernstraßen	5,76	20,84	27,97	28,34

Quelle: Zusammenstellung und Eigenberechnung nach Ingenieurgemeinschaft Löffler, M., Schmuck, A., Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 17 und S. 30.

*Tabelle 14:* Durchschnittliche jährliche Erhaltungsbedarfe (brutto) für das Bundesfernstraßennetz in den Fünfjahreszeiträumen der Finanzplanung des Bundes in Mio. DM

Erhaltungsbedarf...	1986-1990	1991-1995	1996-2000
... im weiteren Sinne ohne Achslasterhöhung	2.526	2.910	3.017
... im weiteren Sinne mit Achslasterhöhung (Untergrenze)	2.611	3.291	3.520
... im weiteren Sinne mit Achslasterhöhung (Obergrenze)	2.671	3.516	3.872
... im weiteren Sinne mit Achslasterhöhung nach Berechnung der Aktionsgemeinschaft Straße <sup>1</sup>	2.652,3	3.201	3.620,4
... nach der Prognose des BVWP '85	2.200	2.600	2.900

1) berechnet nach Angaben in: o. V., Straßenbauetat muß erhöht werden, a.a.O., S.2

2) Durchschnittswerte für die Jahre 1984, 1990, 1995 nach Berechnungen des DIW

Quelle: Eigene Zusammenstellung

liarden DM und 30,94 Milliarden DM zum Preisstand 1. 1. 1983 liegt. Nach dieser Gegenüberstellung würden die prognostizierten Erhaltungsbedarfe für das Bundesfernstraßennetz somit die in der Finanzplanung für Ersatzmaßnahmen berücksichtigten Mittel zwischen 3,71 Milliarden DM oder 14,38% in einer unteren und 5,14 Milliarden DM, also gar 19,92%, in einer oberen Abgrenzung übersteigen. In Tabelle 14 sind die unterschiedlichen Prognosen der durchschnittlichen jährlichen Erhaltungsbedarfe unter Einbeziehung der Anhebung der Achslasten für den laufenden und die beiden darauffolgenden Fünfjahreszeiträume der Finanzplanung des Bundes den Wertansätzen des Bundesverkehrswegeplanes gegenübergestellt. Daraus errechnet sich, daß in der Haushaltsplanung für den bis 1990 laufenden Fünfjahresplan die durchschnittlichen jährlichen Ersatzbedarfe um bis zu 471 Millionen DM, für den darauffolgenden, bis 1995 dauernden um bis zu 916 Millionen DM und für den bis zum Jahr 2000 reichenden um 972 Millionen DM unterschätzt werden.

Die im Bundesverkehrswegeplan vorgesehenen Finanzierungsmittel für Ersatzinvestitionen lassen sich wie folgt ermitteln. Auch in den 26,2 Milliarden DM, die in den Hauptbauteil für Neu- und Ausbaurarbeiten an den Bundesfernstraßen für den Zeitraum von 1986 bis 1995 eingestellt wurden, stecken Gelder für Erhaltungszwecke. Nach einer Überschlagsrechnung, in der unterstellt wird, daß 50% der Mittel, die für die Erneuerung, den Um- und Ausbau der Bundesautobahnen sowie ein Drittel derjenigen, die für den Bundesstraßenneubau eingeplant sind, Erhaltungscharakter haben, enthält der Hauptbauteil einen Ersatzanteil von 6 Milliarden DM, der nicht für netzweiternde Investitionen vorgesehen ist. Von den übrigen 23,9 Milliarden DM, die für Investitionen im Fernstraßenbereich eingeplant sind, können zudem 20 Milliarden DM dem Ersatzbereich zugerechnet werden<sup>123)</sup>. So errechnet, belaufen sich die für Ersatzmaßnahmen am Fernstraßennetz im Bundesverkehrswegeplan vorgesehenen Mittel auf nur insgesamt 26 Milliarden DM. Die Lücke zwischen Bedarfsziffern und Finanzplanwerten beträgt für dessen Planungszeitraum kumuliert somit je nach Abgrenzungsweite des Erhaltungsbegriffes zwischen 3,5 Milliarden DM und 4,9 Milliarden DM. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Haushaltslücke von 350 Millionen DM bzw. 490 Millionen DM.

Soweit nicht entsprechende Nachbesserungen am Straßenbauhaushalt des Bundes vorgenommen werden, würden die Mittel für den Aus- und Neubau der Bundesautobahnen und Bundesstraßen im Umfange dieser Deckungslücke reduziert werden müssen, da die Ersatzbedarfe im Bundesverkehrswegeplan als ausdrücklich indisponibel bezeichnet werden<sup>124)</sup>. Diese Einsparung wiederum würde Erhaltungsbedarfe in noch größerem Umfange hervorrufen. Denn unterlassene, dringliche Neu- und Ausbaumaßnahmen der Netzergänzung haben zur Folge, daß das bestehende Straßennetz viel stärker als in der Planung und Bemessung unterstellt beansprucht wird, sich der Abfall seines Gebrauchswertes beschleunigt und somit im Gesamtumfang noch kostspieligere Erneuerungsmaßnahmen früher notwendig werden als ursprünglich absehbar war. Mit der um die Auswirkungen der Achslasterhöhung modifizierten Erhaltungsbedarfsprognose werden die Ansprüche des ehemaligen Verkehrsministers *Dollinger* vom November 1986 auf zusätzliche Haushaltsmittel für die Fernstraßenerhaltung bekräftigt<sup>125)</sup>. Auch der Beschluß der CDU/CSU-Bundestagsfraktion vom 20. Mai 1987, den Bundesverkehrshaushalt als größten Investitionsetat wieder an den Wachstumspfad des Gesamthaushaltes heranzuführen, weist demnach in die richtige Richtung<sup>126)</sup>. Eine bedarfsgerechte Aufstockung der Investitionsbudgets im Fernstraßenbereich müßte nach den Mehrbedarfsrechnungen jedoch noch weitergehen. Um so mehr müssen die finanzpolitischen Absichten, die sich aus den Haushaltsansätzen für 1988 sowie der mittelfristigen Finanzplanung des Bundes ablesen lassen, auf Bedenken stoßen. Denn hiernach soll der Fernstraßenhaushalt nicht aufgestockt werden, sondern auch 1988 bei 6,25 Milliarden DM stagnieren, von denen 5,082 Milliarden DM für investive Verwendungen zur Verfügung ste-

123) Diese Überschlagsrechnung stellen an: *Huber, H.J., Dörries, W.*, Verkehrspolitische Akzente des Bundesverkehrswegeplanes 1985, in: Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Bundesverkehrswegeplan 1985 und neuer Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen (= Heft 68 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr), o.O. 1986, S. 5.

124) Vgl. Bundesminister für Verkehr, Bundesverkehrswegeplan 1985, a.a.O., S. 9.

125) Vgl. o.V., *Dollinger* will mehr Geld für den Reparaturbereich, a.a.O., S. 2.

126) Vgl. *Walper, K.H.*, Steigende Aufwendungen zur Erhaltung der Bundesfernstraßen, in: *Straße und Wirtschaft. Nachrichten, Kommentare und Dokumentationen zur Straßenbaupolitik*, 34. Jg. (1987), Nr. 1, S. 8 ff.

hen. Auch für die folgenden Jahre der mittelfristigen Finanzplanung bis 1991 bleibt er bei diesen Werten festgeschrieben und plafondiert<sup>127)</sup>.

Ebenso besorgen müssen vor dem Hintergrund der modifizierten Erhaltungsbedarfsprognose die finanzpolitischen Entscheidungen des Bundes im Bereich des kommunalen Straßenbaus. Denn unter dem Deckmantel des wählerwirksamen Schlagwortes Subventionsabbau hat die Bundesregierung beschlossen, die Gemeinden bei der Erhaltung und Modernisierung des kommunalen Straßennetzes im Dienste einer Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden alleine zu lassen. Anstatt unpopulärer Weise wirkliche Subventionszahlungen an Wirtschaftssubjekte zu streichen – was von diesen sogleich als schmerzlich empfunden würde – hat sie damit einen Weg beschritten, dessen Auswirkungen kurzfristig beinahe unmerklich bleiben. Langfristig jedoch werden sie alle Bürger, soweit sie Teilnehmer am Straßenverkehr sind, alltäglich zu spüren bekommen. Schadhafte Straßen werden dann die ohnehin angespannte Lage des Stadtverkehrs noch verschärfen<sup>128)</sup>. Weil zur Finanzierung der Erhaltung und des Ausbaus des Bundesfernstraßennetzes schon nicht genügend Mittel bereitgestellt werden können, beabsichtigt die Bundesregierung, die im Rahmen des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes gewährten Zuschüsse für den kommunalen Straßenbau zu kürzen: 1988 um 262,2 Millionen DM, 1989 um 288,4 Millionen DM, 1990 um 294,6 Millionen DM und 1991 schließlich um 310,9 Millionen DM<sup>129)</sup>.

Auch die nordrhein-westfälische Landesregierung führt ihren Straßenbauhaushalt schon seit einigen Haushaltsperioden zurück. Für 1988 sollen die Straßenbaumittel im bevölkerungsreichsten Bundesland abermals um 400 Millionen DM zurückgeführt werden. Die Wirtschaftsvereinigung Bauindustrie Nordrhein-Westfalens machte kürzlich auf die Beschäftigungswirkungen der Straßenbaupolitik dieses Landes aufmerksam: 12 500 Arbeitsplätze seien hierdurch schon verlorengegangen, weitere 10 000 seien durch die geplanten Streichungen in Gefahr<sup>130)</sup>.

### 5.3 Würdigung der Erhaltungsbedarfsprognose bei geänderten Achslasten

Nun bleibt jedoch zu überprüfen, wie realistisch und sicher diese Prognose der Mehrbedarfe, die aus der Achslasterhöhung resultieren, dem Gesamtumfang und der Struktur nach ist. Dabei ist zunächst zu beachten, daß diese Voraussage ebenso wie die übrigen besprochenen Bedarfsprognosen eher angebotsseitig ausgelegt ist und größtenteils an der Beschaffenheit der Infrastruktur selbst ansetzt. Die Einbeziehung der Verkehrsnachfrage erfolgt im wesent-

127) Vgl. o.V., Stoltenbergs restriktive Finanzpolitik 1988/91, in: Briefe zur Verkehrspolitik, 33. Jg. (1987), DNr. 23/24 vom 21. August 1987, S. 3 f.

128) Auch hier liefern Amerikaner negative Lehrbeispiele. Die Belastungen einer durch Sparpolitik heruntergewirtschafteten Infrastruktur sind den Bürgern von New York allzu bekannt. Eine Radfahrt wird dort zu einer Slalomfahrt zwischen den Millionen Schlaglöchern, die es in den Straßen dieser Metropole geben soll. Nicht nur den Autobesitzern entstehen aufgrund der schlechten Straßenverhältnisse erhebliche Mehraufwendungen für Reparaturen, sondern auch den Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs. Mehr als 800 erst wenige Jahre genutzte Busse mußte die Stadt 1984 stilllegen, weil vielerlei Defekte, wie schadhafte Lenkungen, die eindeutig von den schlechten Verhältnissen der Stadtstraßen verursacht wurden, deren weiteren Einsatz nicht mehr zuließen. So Zehm, G.-E., Die Schlaglöcher machen den New Yorkern Kummer, in: Rhein-Zeitung, Nr. 161 vom 13. Juli 1984.

129) Vgl. o.V., Stoltenbergs restriktive Finanzpolitik ..., a.a.O., S. 3.

130) So meldet die Nachrichtenagentur *Reuter*, Bauindustrie: Sparen gefährdet Arbeitsplätze, in: Süddeutsche Zeitung, Nr. 191 vom 22. August 1987.

lichen nur über das Treffen bestimmter Annahmen. Eine Ergebnisüberprüfung muß daher an der Plausibilität der unterstellten Veränderung in den Häufigkeitsverteilungen der oberen Achslastklassen ansetzen. Des weiteren ist zu fragen, inwieweit die unterstellte formale Beziehung zwischen Achslast und Straßenbeanspruchung nach dem AASHO-Road-Test wirklich zutrifft.

### 5.3.1 Einbeziehung überladener Nutzfahrzeuge in die Referenzsituation ohne Achslasterhöhung

Über die verwendeten vier Hypothesen bezüglich der künftigen Verteilungen der über 8 t liegenden Achslastklassen der Nutzfahrzeuge ist der Hessenstudie kaum Detailliertes zu entnehmen<sup>131)</sup>. So wird etwa nicht klar, ob deren Verfasser sich der Tatsache bewußt waren, daß sie schon bei der Prognose für die Referenzsituation Erhaltungsbedarfe ohne Berücksichtigung der neuerdings gesetzlich zugelassenen höheren Achslasten Straßenbelastungen durch Achsen mit einer Last, die über 10 t liegt, in die Ergebnisse einbrachten. Denn die aus Expertenbefragungen hergeleiteten und in den Strategiemodellen verwendeten Erhaltungsintervalle berücksichtigen – da sie auf Erfahrungswerten, die von Straßenbauingenieuren in der Vergangenheit gesammelt wurden, beruhen – bereits Abnutzungen der Straßen durch Belastungen einzelner Achsen, deren Lasten illegaler Weise über 10 t lagen.

Gesetzlich zulässig waren bis zum Juli 1986 in der Regel zwar höchstens Belastungen einzelner Achsen von bis zu 10 t. Gegen diese Vorschrift wurde aber offensichtlich häufig verstoßen, wie mehrfach durchgeführte Stichprobenerhebungen belegen<sup>132)</sup>. So wurden in einer dreimonatigen Überprüfung Fahrzeuge des Güterkraftverkehrs nachgewogen, wobei herausgefunden wurde, daß bei etwa der Hälfte der beladenen Fahrzeuge die Achslast höher als bei den höchstzulässigen 10 t lag<sup>133)</sup>. Die folgende Abbildung 6 verdeutlicht, daß dies kein einmaliges und zufälliges Meßergebnis war, sondern vielmehr über Jahre hinweg Nutzfahrzeuge in nicht unerheblichem Ausmaß gegen die bestehende Straßenverkehrszulassungsordnung überlastet wurden.

In den Jahren 1977, 1979 und 1981 waren jeweils ungefähr die Hälfte der in Stichprobenerhebungen nachgewogenen Fahrzeuge als überladen befunden worden. Bei diesen Nachwiegeaktionen zeigte sich zudem, daß sogar die neue höchstzulässige Einzelachslast von 11 t schon früher überschritten wurde: 1977 von 12 %, 1981 von 9 % und 1983 wiederum von 12 % der nachgewogenen, beladenen Nutzfahrzeuge. Die meisten Achslastüberschreitungen sind an Grenzübergängen gemessen worden. Dies hat seine Ursache unter anderem auch darin, daß in anderen EG-Ländern bereits vor dem Juli 1986 Achslasten über 10 t zugelassen waren, in Frankreich etwa von bis zu 13 t<sup>134)</sup>.

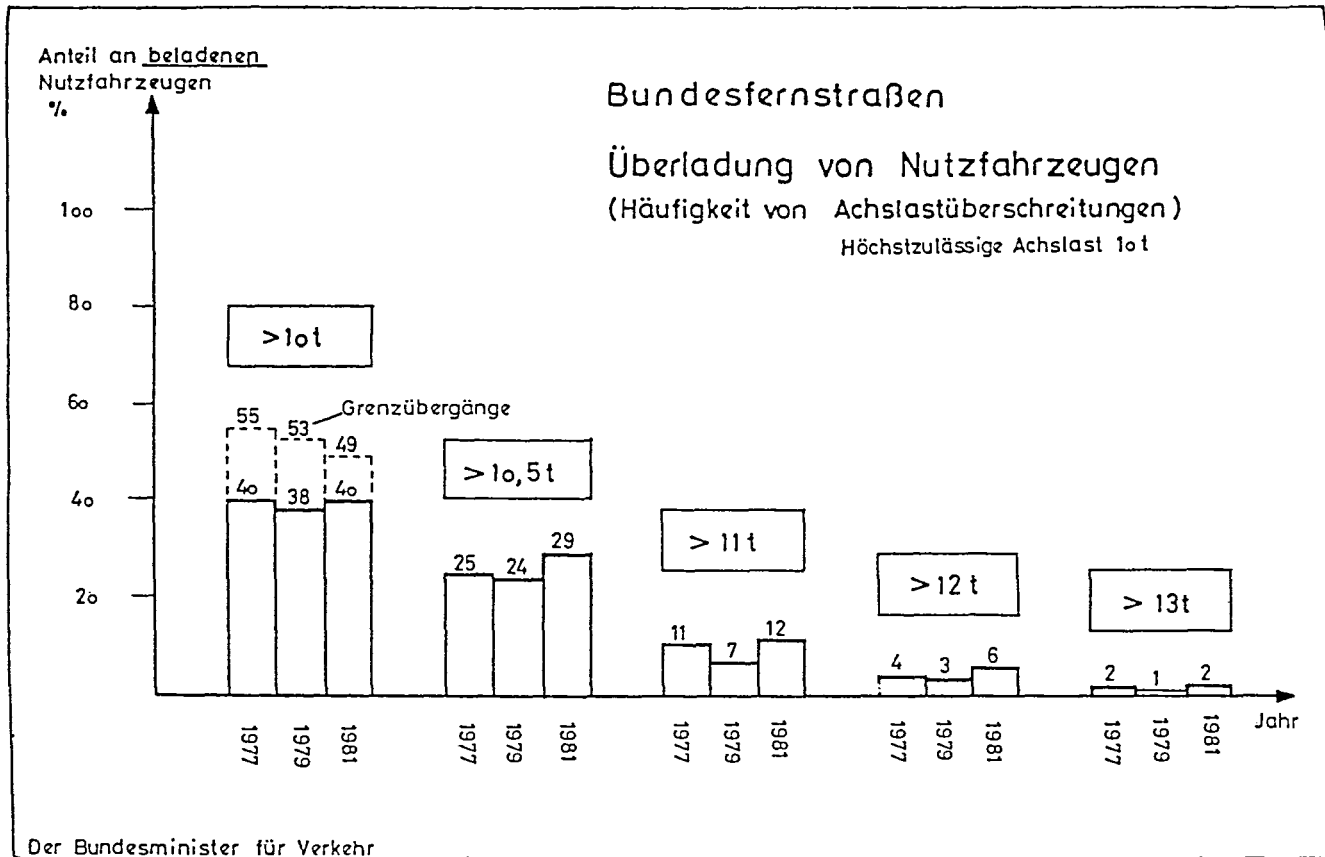
131) Vgl. Ingenieurgemeinschaft *Löffler, M., Schmuck, A.*, Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 28 f.

132) Vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen, Stichprobenerhebungen von Achslasten des Straßengüterverkehrs als Mittel der Bestimmung der Belastung des Straßennetzes, Köln 1981.

133) Die nun angeführten Ergebnisse von Nachwiegeungen sind von *Becker, P.*, Nutzfahrzeugkonstruktion – Straßenbeanspruchung, Auswirkungen auf verkehrspolitische Entscheidungen, in: Straße und Autobahn, 38. Jg. (1986), S. 493 ff. entnommen.

134) Deshalb sah übrigens die StVZO schon früher für Fahrzeuge, die im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzt werden, eine Ausnahmeregelung vor. Für das an Frankreich angrenzende Saarland war die Höchstgrenze für im internationalen Verkehr mit Frankreich eingesetzte Nutzfahrzeuge ebenfalls auf 13 t festgelegt.

Abb 6: Überladung von Nutzfahrzeugen auf Bundesfernstraßen



Quelle: Bundesminister für Verkehr, Bericht über Schäden ..., a.a.O., Anlage 7.

Übersicht 2: Höchstzulässige Gesamtgewichte und Achslasten von Nutzfahrzeugen in den EG-Mitgliedsländern, Stand 31.12.1985

Land	Gesamtgewicht (t)	Achslast (t)
Belgien	44	13
Bundesrepublik Deutschland	38	10
Dänemark	48	10
Frankreich	38	13
Griechenland	38	13
Großbritannien	38	10,5
Irland	32,5	10,5
Italien	44	12
Luxemburg	40	13
Niederlande	50	10
Portugal	38	10
Spanien	38	13
Im Mittel:	40,5	11,5

Quelle: Becker, P. v., Nutzfahrzeugkonstruktion ..., a.a.O., S. 498.

Angesichts der beträchtlichen Mehraufwendungen, die die Erhaltung der durch unzulässige Überladungen von Lastkraftwagen vorzeitig erodierten Straßen erfordert, muß im Interesse der hierdurch geschädigten Baulastträger und letztlich der Steuerzahler gewährleistet werden, daß Höchstgrenzen bei den Achslasten von allen inländischen und ausländischen Güterkraftverkehrsunternehmen zukünftig beachtet und eingehalten werden. Verstöße gegen diese Vorschriften müßten unter dem Gesichtspunkt gesamtwirtschaftlicher Effizienz mit Bußgeldern geahndet werden, deren Höhe die zusätzlichen Erhaltungskosten, die die jeweilige Überladung verursacht, übersteigt. Daß ein derartig wirkungsvolles Vorgehen gegen gesetzeswidrige Überladungen von Nutzfahrzeugen bei der fortschreitenden Liberalisierung der europäischen Straßengüterverkehrsmärkte noch schwieriger wird, als es bisher ohnedies war, darf nicht unwidersprochen gelten<sup>135)</sup>. Solche Befürchtungen legen den Gedanken nahe, Liberalisierung weite den Spielraum für unrechtmäßiges Handeln aus. Doch dem ist nicht so. Die Liberalisierung hat nicht Anarchie im Verkehr zum Ziel. Durch sie sollen vielmehr Freiheiten in der Fuhrparkdimensionierung und bei der Preisgestaltung in Transportkontrakten ohne Rücksichtnahme auf Tarifvorschriften ermöglicht werden, damit die Effizienz des freien Wettbewerbs zum Wohle von Verladern, Gewerbetreibenden und Konsumenten zur Entfaltung kommt<sup>136)</sup>. Ein leistungsstarker Wettbewerb kann sich indes nur unter fairen, auch von allen Marktteilnehmern eingehaltenen Ausgangsregeln vollziehen<sup>137)</sup>.

135) Diese Vermutung stellt von Becker, P., Nutzfahrzeugkonstruktion ..., a.a.O., S. 495 an.

136) Zu Sinn und Ziel der Verkehrsmarkliberalisierung siehe Willeke, R., Rationalisierung der Verkehrsmärkte durch Liberalisierung und Harmonisierung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 58. Jg. (1987), S. 54 f.

137) Vgl. hierzu Willeke, R. et al., Liberalisierung und Harmonisierung ..., a.a.O.



Dies gilt für Gesetze bezüglich der Maße und Gewichte ebenso wie für Vorschriften im Gefahrgutbereich oder des Bürgerlichen Rechts. Kontrollen und angemessene Sanktionen bei Achslastüberschreitungen - in allen EG-Mitgliedsländern gleichermaßen angewandt - haben deshalb gerade im liberalisierten Verkehrsmarkt ihren Platz, da hierdurch der faire Wettbewerb nachhaltig gesichert wird. Zudem verhindert die Einhaltung dieser Ordnungsvorschriften das Entstehen vermeidbarer Mehrkosten in der Infrastrukturerhaltung<sup>138)</sup>.

Die Veröffentlichungen zu Prognosen des Erhaltungsbedarfes, die die Achslasterhöhung bereits miteinschließen, geben weiter keine ausreichend tiefen Hinweise über die Annahmen bezüglich der Verschiebungen in den Häufigkeitsverteilungen der oberen Achslastklassen, die zu der Verkürzung der Erhaltungsintervalle in den Strategiemodellen führt<sup>139)</sup>. Sofern hierin jedoch für die Referenzsituation ohne Erhöhung der zulässigen maximalen Achslast eine Häufigkeitsfunktion unterstellt wurde, in die Lasten, die oberhalb der 10t Grenze liegen, nicht einbezogen sind, müssen die prognostizierten, zusätzlich durch die Achslasterhöhung verursachten Finanzmittelbedarfe als tendenziell zu hoch angesetzt angesehen werden.

### 5.3.2 Berücksichtigung technischer Maßnahmen an Nutzfahrzeugen zur Dämpfung der Achslast

Des weiteren wird in den Prognoseveröffentlichungen nicht deutlich ausdifferenziert dargestellt, von welchen technischen Vorkehrungen, die an Nutzfahrzeugen zur Dämpfung der Übertragung des Achslastgewichtes auf die Straße durchgeführt werden, um eine Minderung der zusätzlichen Straßenabnutzung durch den höheren Achsdruck zu bewirken, ausgegangen wird. Wieviel an Erhaltungsaufwendungen etwa durch hydraulische Achsdämpfungen oder Zwillingsbereifungen im Vergleich zu den heute gängigen Luftfederungen vermeidbar sind, wird nicht quantifiziert. Hierzu werden lediglich Andeutungen gemacht. Hier sei auf eine andere, im Zusammenhang mit Verkehrswegerechnungen aufgestellte Überschlagsrechnung hingewiesen, die vor der Anhebung des zulässigen Gesamtgewichtes von 38t auf 40t angestellt wurde. Danach verursacht ein 40t-Lastzug, der sowohl zwillingsbereift und mit einer hydraulischen Achsdämpfung ausgestattet ist, bei gleichem Auslastungsgrad geringere Straßenschäden als ein leichter, herkömmlicher 38t-Zug, an dem diese Einrichtungen nicht angebracht sind. Ein zusätzlicher Straßentlastungseffekt ist nach dieser Berechnung zu berücksichtigen. Denn 40t-Züge transportieren eine gleichgroße Gütermenge mit einer um 5% geringeren Kilometerfahrleistung<sup>140)</sup>. Diese fahrzeugtechnischen Vorkehrungen reduzieren tendenziell die zukünftigen Finanzbedarfe der Straßenerhaltung.

138) Zur Interdependenz zwischen Ordnungs- und Infrastrukturpolitik im Verkehr siehe auch *Willeke, R.*, Rationalisierung der Verkehrsmärkte ..., a.a.O., S. 50 f.

139) Vgl. Ingenieurgesellschaft *Löffler, M., Schmuck, A.*, Untersuchung des Planungsfalles ..., a.a.O., S. 28 f. Dort steht lediglich geschrieben, daß die Umschichtungen 1985 begannen und 1995 abgeschlossen sein würden.

140) Diese Berechnungsergebnisse finden sich bei *Aberle, G., Holocher, H.K.*, Vergleichende Wegerechnungen und Verkehrsinfrastrukturpolitik. Theoretische und empirische Analysen zur Ermittlung und Verrechnung von Finanzmittelaufwendungen im Straßen- und Eisenbahnverkehr der Bundesrepublik Deutschland (= Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V. (VDA), Bd. 46), Frankfurt 1984, S. 149 f. Es werden dort jedoch keine Aussagen darüber gemacht, inwiefern etwa durch steuerliche Anreize der Einbau solcher Vorrichtungen in Nutzfahrzeuge gefördert werden könnte. Es ist aber hervorzuheben, daß in Nutzfahrzeugen aus deutscher Produktion bereits Teilkomponenten einer straßenschonenden Bauweise eingebaut sind. Vgl. *Aberle, G., Hamm, W.*, Nutzfahrzeuge zur Güterbeförderung - Leistungen und Entwicklungschancen - (= Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V. (VDA), Bd. 52), Frankfurt 1987, S. 60.

### 5.3.3 Berücksichtigung der Geschwindigkeit des Wirksamwerdens höherer Achslasten

Das Ergebnis der vorgestellten Prognose hängt nicht unerheblich von der Annahme ab, mit welchem Zuwachs ausländischer Lastfahrzeuge, deren Achsen im einzelnen mehr als zehn Tonnen tragen, im grenzüberschreitenden und dem statistisch nur schwer erfassbaren Transitverkehr für den Zeitraum unmittelbar nach der Achslasterhöhung gerechnet wird. Die Nutzfahrzeugbestände der Nachbarstaaten enthielten schon vor dem Juli 1986 zu erheblichen Anteilen schwerere Einheiten<sup>141)</sup>. Die Bundesrepublik ist das bedeutendste Transitland im Straßengüterverkehr Europas. Zudem ist die Benutzung des Straßennetzes für ausländische Fahrzeuge hier kostenlos<sup>142)</sup>. Ein möglicherweise sehr hohes Zusatzaufkommen an ausländischen Nutzfahrzeugen, die wegen ihrer Schwere bisher nicht in die Bundesrepublik einfahren durften, im grenzüberschreitenden Verkehr während der letzten achtziger Jahre könnte bei der Prognose des Erhaltungsbedarfs unberücksichtigt geblieben sein. Von diesen verursachter, frühzeitig erhöhter und zusätzlicher Erhaltungsbedarf ist dann in den Prognoseansätzen nicht enthalten.

Viele Fahrzeuge des bundesrepublikanischen Nutzfahrzeugbestandes waren schon vor dem Juli 1986 technisch auf die Verhältnisse nach der Achslasterhöhung ausgelegt worden, so daß hernach durch ein einfaches Umschreiben beim TÜV die erhöhte Tragfähigkeit von 11 t auf der meistbelasteten Achse nur mehr formal bestätigt werden mußte. Auch diese Fahrzeuge haben die Straßen schon bald nach der Gesetzesnovelle mit neuer höchstzulässiger Last beansprucht.

Gleichzeitig wurden ältere Teile des inländischen Nutzfahrzeugbestandes durch Umrüstungen zügig an die höheren, zugelassenen Gesamtgewichte angepaßt. Der gesamte Umfang der Umschreibe- und Umrüstaktivitäten ist bisher noch nicht mit letzter Sicherheit quantifizierbar. Schätzungen des Bundesverbandes des Deutschen Güterfernverkehrs gehen aber dahin, daß bereits im März 1987 mindestens die Hälfte, wenn nicht sogar zwei Drittel der Güterkraftverkehrsunternehmen ihre bis dahin auf 38 t Gesamtgewicht ausgelegten Fahrzeuge auf 40 t nachgerüstet haben. Allerdings machen die in Frage kommenden 38-Tonner zusammen weniger als ein Viertel der Gesamttonnage deutscher Nutzfahrzeuge aus<sup>143)</sup>. Für den Fall, daß auch diese, unmittelbar nach der Rechtsanpassung realisierten Achslasterhöhungen in der Erhaltungsbedarfsprognose nicht hinreichend berücksichtigt sind, ist der ausgewiesene, zusätzliche, mittlere, jährliche Erhaltungsbedarf für die erste Hälfte des Untersuchungszeitraumes, etwa bis 1995 als eher zu spät anfallend und gering zu interpretieren.

### 5.3.4 Fundierung der Voraussage des Erhaltungsbedarfs durch Prognosen der Güterverkehrsnachfrage

Von herausragender Bedeutung für eine beurteilende Sensitivitätsanalyse aber ist zu hinterfragen, welche Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage und der Angebotskapazitäten des

141) Zu den Achslastregelungen in den EG-Staaten siehe Übersicht 2.

142) Ausgenommen sind hier Lastkraftwagen aus der Schweiz, die für die Dauer ihres Aufenthaltes in der Bundesrepublik eine Kraftfahrzeugsteuer zu entrichten haben.

143) Vgl. o.V., Aufwand für den Straßenbau steigt, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, Nr. 28 vom 7. März 1987, S. 2 oder o.V., Mit schwereren Lastwagen steigen auch die Straßenkosten, in: Handelsblatt vom 4. März 1987. Im zuletzt genannten Artikel werden allerdings Prognosewerte für den Erhaltungsbedarf herangezogen, die die Achslasterhöhung noch nicht ausführlich berücksichtigen.

Güterkraftverkehrs, insbesondere für die Zeit im Anschluß an die Lockerungen und Auflösungen des EG-Gemeinschaftskontingents der Prognose des zusätzlichen Erhaltungsbedarfs unterstellt wurde. Soweit Aspekte der Wegekostenanlastung mitangesprochen werden, sind zudem die unterstellten Annahmen bezüglich künftiger Kabotageregulungen zu hinterfragen. Beides ist besonders bedeutend für die Stimmigkeit der Prognoseergebnisse. Denn aus der Nachfrage- und Kapazitätsentwicklung ergeben sich letztendlich über die Auslastungsgrade einzelner Fahrzeugeinheiten die Struktur der Achslastwechsel und über den Gesamtumfang der Nachfrage nach Straßengüterverkehrsleistungen die Gesamtsumme der Achslastübergänge, also das Ausmaß und der zeitliche Verlauf der künftigen Beanspruchung der Straßennetze durch den Güterkraftverkehr. In Anbetracht der Straßenschädigungen, die diesem zuzurechnen sind, ist gerade den unterstellten Prognosewerten der Güterverkehrsnachfrage und der Entwicklung der Nutzfahrzeugkapazitäten, die im Zusammenspiel die im Straßengüterverkehr realisierten Fahrleistungen bestimmen, eine möglichst hohe Treffsicherheit abzuverlangen. Deshalb sind besonders im Zusammenhang mit Erhaltungsbedarfsprognosen für die Straßeninfrastruktur unsachgemäße und falsche Ergebnisse suggerierende Vermengungen an sich stimmiger Zahlen über zukünftige Entwicklungen des Straßengüterverkehrs wenig hilfreich. Dies gilt insbesondere dann, wenn sie zur Fundierung der oben präsentierten Ergebnisse der Finanzbedarfsprognose für die Straßenerhaltung nach erfolgter Achslasterhöhung, wie folgt herangezogen werden:<sup>144)</sup> „Fahren bisher rund 7300 Lastkraftwagen im grenzüberschreitenden Verkehr durch Europa, so werden es 1992 bereits ca. 56 000 sein,“ womit auf die angestrebte, kumulative Aufstockung des EG-Gemeinschaftskontingentes um jährlich 40 % angespielt wird. Und weiter: „Bis zum Jahre 2000 werde der Straßengüterverkehr gegenüber 1984 um 36 % wachsen. Auch dazu eine handfeste Zahl: Die Tonnenkilometer nehmen in dieser Zeitspanne bei optimistischer Einschätzung um 51,1 Mrd. zu.“<sup>145)</sup> Auf der darauffolgenden Seite wird zusammengefaßt: „Die Zahl der Lkw im Transitverkehr wird sich bis 1992 um rund 750 % erhöhen. Der Straßengüterverkehr wird um -zig Milliarden Tonnen-Kilometer anwachsen“<sup>146)</sup>. Sollten diese Annahmen bezüglich der Verkehrsentwicklung so der Erhaltungsbedarfsprognose unterstellt sein, müßte diese in mehrfacher Hinsicht zu falschen Ergebnissen gelangt sein. *Schmuck* und seine Mitarbeiter indes haben diese Zahlen nie so verquickt im Zusammenhang mit der Voraussage des Erhaltungsbedarfes bei Straßen gebraucht. Jedoch konnte auch keine vorliegende Quelle gefunden werden, in der das eben zitierte Szenario des zukünftigen Güterverkehrsgeschehens auf deutschen Straßen, das dort unmittelbar mit dessen Prognosen des Erhaltungsbedarfs in Zusammenhang gestellt wird, richtiggestellt wurde. Deshalb sollen diese Zahlenangaben hier ins rechte Licht gerückt werden.

Zutreffend ist, daß nach den dem Bundesverkehrswegeplan 1985 unterlegten Verkehrsnachfrageprognosen der binnenländische Straßengüterverkehr global betrachtet im Jahr 2000 um 46,1 Milliarden Tonnenkilometer mehr Transportleistungen erbringen wird als im Jahr 1984. Während vor drei Jahren 129,4 Milliarden Tonnenkilometer im binnenländischen Straßengüterverkehr bewältigt wurden, werden es dann 175,5 Milliarden Tonnenkilometer

144) Vgl. o.V., Kaum zu glauben aber wahr ..., a.a.O.

145) Vgl. o.V., Kaum zu glauben, aber wahr ..., a.a.O.

146) Vgl. o.V., Kaum zu glauben, aber wahr ..., a.a.O.

sein<sup>147)</sup>. Für die zukünftige Beanspruchung der Straßen niederer Kategorie ist dabei in erster Linie die Entwicklung des Güternahverkehrs und für die des Bundesfernstraßennetzes zusätzlich und primär die des binnenländischen Güterfernverkehrs, der um 36 % anwachsen wird, sowie des grenzüberschreitenden und Transitverkehrs ausschlaggebend.

#### 5.3.4.1 Prognosen des Straßengüternahverkehrs

Die heute vorliegenden Prognosen des Güternahverkehrs fallen aufgrund unterschiedlicher Grundüberlegungen über die zukünftige Koppelungsintensität von Bruttoinlandsprodukt und Nahverkehrsaufkommen, über die siedlungsstrukturellen Entwicklungslinien sowie insbesondere über die längerfristigen Beschäftigungsperspektiven der Baubranche recht unterschiedlich aus. Das Güteraufkommen im Nahverkehr lag 1970 bei 1,972 Milliarden Tonnen, wovon 67,8 % dem Bereich Steine und Erden entstammten. Im Jahr 1980 erreichte es mit 2,225 Milliarden Tonnen einen Spitzenwert und lag 1985 mit 1,965 Milliarden Tonnen wieder deutlich niedriger<sup>148)</sup>. Diese uneinheitliche Entwicklung zeichnet jedoch nicht nur Konjunkturinflüsse nach. Vielmehr hat sich in diesen Jahren auch die strukturelle Zusammensetzung der in der Nahzone transportierten Güter stark gewandelt. Dieser Güterstruktureffekt führt einen tendenziellen Rückgang des tonnenmäßigen Transportaufkommens im Nahbereich herbei. Alleine die rückläufige private und öffentliche Bautätigkeit hat den Anteil des Güterbereiches Steine und Erden auf heute nurmehr 57,6 % des Nahverkehrsaufkommens absinken lassen. Während etwa *Bartholmai*<sup>149)</sup> und *Ratzenberger*<sup>150)</sup> bis Mitte der neunziger Jahre mit einer fortdauernden Stagnation am Baumarkt auf dem Niveau des Jahres 1984 rechnen und deshalb nur geringe Wachstumsraten des gesamten Güteraufkommens im Nahverkehr erwarten, hält *Rommerskirchen*<sup>151)</sup> tendenziell an der für die Bundesverkehrswegeplanung erstellten Prognose fest, nach der das Aufkommen über 2,578 Milliarden Tonnen im Jahr 1990 auf 2,750 Milliarden Tonnen im Jahr 2000 anwachsen wird, wobei der prozentuale Anteil des Güterbereiches Steine und Erden auf einem gegenüber heute um

147) Vgl. *Cerwenka, P., Rommerskirchen, St.*, Aufbereitung globaler Verkehrsprognosen für die Fortschreibung der Bundesverkehrswegeplanung, Untersuchung der Prognos AG im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Basel 1983, S. 21 ff.

148) Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Verkehr in Zahlen 1986, a.a.O., S. 195.

149) Wichtig im hiesigen Zusammenhang ist dessen Diskussion mit *Cerwenka* und *Rommerskirchen* zur generellen Problemhaftigkeit der Statistik und Prognose des Güternahverkehrs. Vgl., *Bartholmai, B.*, Probleme bei der längerfristigen Prognose des Güterverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 57. Jg. (1986), S. 71-90, insbesondere S. 79. Ihm gegenüber machen *Cerwenka* und *Rommerskirchen* zu Recht darauf aufmerksam, daß „Tatsächlich jedoch ... der Straßengüterverkehr dadurch gekennzeichnet“ ist, „daß nicht nur ... natürlich seine Zukunft ungesichert, sondern daß auch seine Vergangenheit weitgehend ein Rätsel ist.“ So *Cerwenka, P., Rommerskirchen, St.*, Zur Beweisnot des Güterverkehrsprognostikers - eine Kurskorrektur, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 57. Jg. (1986), S. 268. Und weiter auf S. 269: Die Aufkommensziffern der Güternahverkehrsstatistik sind Schätzgrößen, die „einen plausiblen Verbindlichkeitscharakter ... tragen, der irgendwo zwischen plausibler Rekonstruktion und freier Erfindung einzuordnen ist.“

150) Vgl. *Ratzenberger, R.*, Langfristige Perspektiven ..., a.a.O., S. 17 f.

151) Vgl. *Rommerskirchen, St.*, Verkehrswachstum ohne Ende bei schrumpfender Bevölkerung? Ein Blick über die Jahrtausendwende hinaus, Diskussionspapier Nr. DP 86/5, Basel 1986, S. 26. Zurückhaltender argumentiert derselbe in: Entwicklungsperspektiven des Straßengüterverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2000, in: Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA) (Hrsg.), Das Nutzfahrzeug auf dem Weg in die neunziger Jahre (= Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V. (VDA), Bd. 45), Frankfurt 1984, S. 19, wo von einer starken Abschwächung des Aufkommenswachstums im Bereich Steine und Erden gesprochen wird.

64,1 % bzw. gar 64,5 % höherem Niveau zu liegen kommt. Die tonnenkilometrischen Leistungen des Güternahverkehrs auf Straßen sollen nach der oberen Prognosevariante für den Bundesverkehrswegeplan im Jahr 2000 mit 55,4 Milliarden Tonnenkilometer um 40 % höher liegen als im Basisjahr 1982. In der argumentativen Abstützung dieser Prognosewerte wird eingestanden, daß im Wohnungsbau zwar mit Rückgängen gerechnet wurde. Zugleich wird aber auch auf transportintensive Neubedarfe und erheblich ansteigende Ersatzbedarfe bei Wirtschaftsbauten und den Infrastruktureinrichtungen hingewiesen<sup>152)</sup>. Angesichts dieser Unterschiede in der Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der Bautätigkeit, aber auch der gesamtwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leitvariablen müssen die der Bundesverkehrswegeplanung unterlegten Prognosen des Güternahverkehrs als recht ungesichert gelten. Die Länder und Kommunen bedürfen jedoch einer zuverlässigen Vorhersage des Nahverkehrsgeschehens, insbesondere bei den massenhaften Gütern des Baubereiches. Gerade die schwer beladenen Baufahrzeuge schädigen die Straßen, die in deren Baulastträgerschaft liegen, erheblich, und die Entwicklung der Erhaltungsbedarfe der Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen wird hierdurch wesentlich mitbestimmt. Deren Vorausschätzung muß angesichts der uneinheitlichen Prognosen der Nachfrage im Güternahverkehr als noch recht ungesichert gelten, zumal auch im Baubereich nach der Novelle des § 34 StVZO verstärkt schwerere Fahrzeuge eingesetzt werden. Erinnerung sei an die neuen, vierachsigen 33-Tonner, bei denen zwei Achsen auf 11 t Belastung ausgelegt sind.

#### 5.3.4.2 Prognosen des binnenländischen und grenzüberschreitenden Straßengüterfernverkehrs

Weitgehend einheitlicher fallen die gängigen Prognosen des Güterfernverkehrs, der sich im wesentlichen auf den Fernstraßen des Bundes abspielt, aus. 1985 wurden auf den freien Strecken der Bundesfernstraßen im überörtlichen Verkehr mit 20 920,3 Millionen Fahrzeugkilometer drei Viertel der gesamten 27 891,2 Millionen Fahrzeugkilometer des Straßengüterverkehrs erbracht. 1975 lag dieser Anteil noch bei nur 69,73 %<sup>153)</sup>. Für die Zeit bis 1990 wird in der Verkehrswegeplanung mit einem durchschnittlichen, jährlichen Wachstum von 3,1 % der im Güterfernverkehr auf Straßen erbrachten tonnenkilometrischen Leistungen gerechnet, das im Jahrzehnt danach allerdings auf 1,6 % zurückfällt. Die Leistungen des binnenländischen Straßengüterfernverkehrs kommen demnach bei einem Wert von 102,7 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 1990 und 120,1 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 2000 zu liegen. 1985 wurden in diesem Güterverkehrssegment 91,6 Milliarden Tonnenkilometer, davon 26,8 Milliarden Tonnenkilometer durch ausländische Lastkraftfahrzeuge transportiert<sup>154)</sup>, was durchaus dem langfristigen Trend dieser Prognose entspricht. Aufgrund der fortschreitenden europäischen Integration sowie der weiterhin zunehmenden weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung werden sich die grenzüberschreitenden Güterbewegungen und Transitverkehre am dynamischsten entwickeln<sup>155)</sup>. Für die internationalen Güterverkehre wird an Hand einer qualitativen, argumentativen Prognosetechnik ein Transportaufkommen von

152) Vgl. *Rommerskirchen, St., Verkehrswachstum ohne Ende ...*, a.a.O., S. 26.

153) Vgl. Tabelle 12.

154) Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), *Verkehr in Zahlen 1986*, a.a.O., S. 199.

155) Sie sind bereits in diesen Prognose- und Statistikziffern des Straßengüterfernverkehrs enthalten.

	1985	1990	2000
im grenzüberschreitenden Versand	162,8	181,2	216,2
im grenzüberschreitenden Empfang	192,3	203,7	218,7
im Durchgangsverkehr	34,1	37,6	42,5

Millionen Tonnen vorausgesagt<sup>156)</sup>. Der Güterkraftverkehr wird dabei seinen Anteil an diesem wachsenden Güteraufkommen kontinuierlich gegenüber den übrigen Landesverkehrsträgern ausdehnen, so daß die internationalen Güterverkehre auf den Bundesfernstraßen überproportional anwachsen werden<sup>157)</sup>.

Werden diese Aufkommenszahlen mit den für den grenzüberschreitenden Verkehr erwarteten Transportweiten, die in der Vergangenheit stark zunahmen, zukünftig aber nurmehr abgeschwächt wachsen werden, verknüpft, so errechnen sich die tonnenkilometrischen Verkehrsleistungen des grenzüberschreitenden Güterverkehrs auf deutschen Straßen. Wie Tabelle 15 zeigt, wird er über 32,9 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 1990 auf 41,9 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 2000 anwachsen. Der Durchgangsverkehr wird über 9 Milliarden Tonnenkilometer auf 10,9 Milliarden Tonnenkilometer bis zur Jahrhundertwende zunehmen. Gegenüber dem Stand von 1980 entspricht dies einem Zuwachs von 94,88 % im grenzüberschreitenden Güterverkehrs bzw. 87,93 % im Transitverkehr bis zum Jahr 2000. Dieses überaus starke Wachstum grenzüberschreitender Güterverkehre auf deutschen Straßen spiegelt sich auch in der Zunahme ihrer relativen Bedeutung. Ihr Anteil an den hierzulande erbrachten Straßengüterverkehrsleistungen lag 1980 noch unterhalb 35 %. Er wird im Jahr 1990 auf ca. 40 % und im Jahre 2000 sogar auf 43 % angestiegen sein. Der Anteil der auf deutschen Straßen durchgeführten reinen Binnentransporte hingegen wird dann weniger als 57 % betragen.

Wenn aber schon nahezu die Hälfte der Güterverkehrsleistungen, die auf dem Bundesfernstraßennetz von Fahrzeugen, die im grenzüberschreitenden Verkehr eingesetzt sind, erbracht werden, erscheint ein Nachdenken über die Frage berechtigt, ob zur Erhaltung dieser Infrastruktur weiterhin nur Finanzmittel, die aus deutschen Steuerquellen stammen, einzusetzen sind. Das Verursacherprinzip und die ökonomische Theorie des Föderalismus legen hier auch andere, übergreifende, europäische Finanzierungsmechanismen nahe. Eine Besteuerung des Kraftverkehrs nach dem Territorialitätsprinzip, wie sie von der EG-Kommission als Harmonisierungsweg vorgeschlagen wurde, ist daher durchaus diskussionswürdig<sup>158)</sup>.

156) Vgl. *Cerwenka, P., Rommerskirchen, St., Gemeinschaftsuntersuchung ...*, a.a.O., S. 171.

157) Auch hier wirkt sich der Güterstruktureffekt aus. Er besagt, daß der Anteil schwerer, massenhafter Güter am Gesamttransportaufkommen zugunsten leichter, aber wertdichter Güter zurückgeht. Werden die Gesamtaufkommensentwicklungen im grenzüberschreitenden Verkehr disaggregiert, so zeigt sich, daß nach dieser Prognose durch ein weiterhin bedeutendes Anlieferolumen bei Erzen und Kohle der Verkehrsanteil der Binnenschifffahrt recht hoch bleibt, und der des Straßengüterverkehrs nicht so stark wächst wie bei den übrigen Gütergruppen.

158) Vgl. Kommission der EG, Ausschaltung der Verzerrungen der Wettbewerbsbedingungen im Güterkraftverkehr. Untersuchung über Kraftfahrzeugsteuern, Mineralölsteuern und Straßenbenutzungsgebühren (Mitteilung der Kommission an den Rat) vom 10. Dezember 1986, KOM (86) 595 endg., S. 22 ff. An dieser Stelle kann leider nur kurz auf die enge Interdependenz der zukünftigen Ausgestaltung der Besteuerung des Kraftverkehrs und der Finanzierung der Erhaltung der Straßeninfrastruktur hingewiesen werden. Dennoch dürfte deutlich geworden sein, daß die Aufgaben der Verkehrsmarkliberalisierung und Harmonisierung sowie der Verkehrswegefinanzierung aufeinander abgestimmter Lösungen bedürfen. Europäische Konzepte zu erarbeiten, scheint dabei sinnvoller, als über die Einführung von Straßenbenutzungsgebühren für ausländische Nutzfahrzeuge in Deutschland nachzudenken.

Tabelle 15: Entwicklung des Straßengüterfernverkehrs bis zum Jahr 2000

Jahr	1980	1985	1990	2000
<u>Binnenverkehr</u>				
Aufkommen (Mio. t)	222,4	243,8	265,6	298,4
MTW (km)	237,1	239,0	238,0	233,0
Leistung (Mrd. tkm)	52,1	58,3	63,2	69,5
Anteil an gesamter Leistung	65,125%	62,69%	60,19%	56,83%
<u>Grenzüb. Verkehr</u>				
Aufkommen (Mio. t)	66,9	83,5	100,2	127,8
MTW (km)	321,0	325,0	328,0	328,0
Leistung (Mrd. tkm)	21,5	27,1	32,9	41,9
<u>Durchgangsverkehr</u>				
Aufkommen (Mio. t)	8,9	11,6	13,7	16,6
MTW (km)	650,5	655,0	655,0	655,0
Leistung (Mrd. tkm)	5,8	7,6	9,0	10,9
Anteil an gesamter Leistung	34,875%	37,31%	39,81%	43,17%
<u>Straßengüterfernverkehr insgesamt</u>				
Aufkommen (Mio. t)	298,2	338,9	379,4	442,8
MTW (km)	268,3	274,5	276,8	276,2
Leistung (Mrd. tkm)	80,0	93,0	105,0	122,3

Quelle: Cerwenka, P., Rommerskirchen, St., Gemeinschaftsuntersuchung Verkehrsreport, a.a.O., S. 198 f., eigene Berechnung

#### 5.3.4.3 Vorausbestimmung der Anzahl von Nutzfahrzeugen im Güterverkehr auf deutschen Straßen

Als weit überzogen muß die Argumentation, daß die Zahl der im grenzüberschreitenden und Transitverkehr eingesetzten Lastkraftwagen auf deutschen Straßen sich bis 1992 um rund 750% erhöht haben wird, abgetan werden. Dies würde in keiner Weise der Bedarfslage entsprechen, die von den eben angesprochenen Prognosen der Güterverkehrsnachfrage signalisiert wird. Zwar werden hiernach im internationalen Straßengüterverkehr überpropor-

tionale Zuwachsraten erwartet, er wird sich bis zur Jahrtausendwende nahezu verdoppeln<sup>159</sup>). Würde sich aber die Zahl der im internationalen innereuropäischen Güterverkehr eingesetzten Lastkraftwagen tatsächlich um das 7,5-fache erhöhen, so führte dies zu erheblichen Überkapazitäten. Denn es würden sich bei dem als wesentlich geringer eingeschätzten Nachfrageanstieg vermehrte Leerfahrten und verschlechterte Auslastungsgrade im Fahrzeugeinsatz einstellen. Dies würde wiederum bedeuten, daß die durchschnittlichen Lasten einzelner Achsen absinken, die Fahrbahndecken tendenziell langsamer abgenutzt würden. Die Finanzbedarfe für die Erhaltung der Straßennetze fielen dann geringer aus, als in den Prognoseergebnissen, die mit dieser unzutreffenden These gestützt werden sollen, ausgewiesen steht. Der fundamentale Irrtum in dieser ist, daß die Nachfrageentwicklung an den internationalen Güterverkehrsmärkten mit den angestrebten Erweiterungen des EG-Gemeinschaftskontingentes gleichgesetzt und konfundiert wird. Tatsächlich wird vom Ministerrat angestrebt, bis 1992 die Zahl der Genehmigungen dieses Kontingentes um jährlich 40% anzuheben, um gleichläufig das System bilateraler Genehmigungskontingente, das diskriminierenden Charakter besitzt<sup>160</sup>), zwischen den Mitgliedstaaten abbauen zu können. Für die Zeit danach ist eine kontingentfreie Regelung des Zugangs zu den innereuropäischen Güterkraftverkehrsmärkten angestrebt. Dies bedeutet hingegen nicht, daß in dieser Zeitspanne die Zahl der tatsächlich im grenzüberschreitenden Verkehr durch Deutschland fahrenden Lastkraftwagen von heute 7300 auf 56 000 ansteigen wird. Eine solche Behauptung enthält gleich zwei Fehler: Zum einen dürfen bereits heute über die 7300 mit EG-Genehmigungen ausgestatteten Lastkraftwagen hinaus ein Vielfaches mehr mit bilateralen und zusätzlich noch einige Hundert mit CEMT-Genehmigungen im internationalen Verkehr durch die Bundesrepublik fahren<sup>161</sup>). Zum zweiten werden zukünftig im grenzüberschreitenden Güterkraftverkehr bilaterale Genehmigungen immer mehr durch EG-Genehmigungen substituiert werden, weil letztere eine höhere Flexibilität im Fahrzeugeinsatz gewähren<sup>162</sup>). Die Anzahl der Transporte im grenzüberschreitenden Güterkraftverkehr auf deutschen Straßen wird sich indes nicht nach der Anzahl verfügbarer Genehmigungen, sondern nach dem Gebot der Güterverkehrsnachfrage entwickeln und unter Einschluß von Rationalisierungseffekten, die der Abschaffung der bilateralen Kontingentierungssysteme sowie der Realisation moderner Logistikkonzeptionen entstammen, allenfalls um knapp das Doppelte bis zum Jahr 2000 ansteigen<sup>163</sup>). Die Liberalisierung der europäischen Güterverkehrsmärkte selbst wird die Nachfrage nach Leistungen des Güterkraftverkehrs nicht wesentlich erhöhen, sondern vielmehr eine rationale Gestaltung der Transportabläufe ermöglichen<sup>164</sup>).

159) Bezüglich der statistischen Erfassung des grenzüberschreitenden innereuropäischen Güterkraftverkehrs muß das gleiche gelten wie im Bereich des Güternahverkehrs. Auch dessen Vergangenheit ist rätselhaft. Einen ersten Versuch, diese durch internationale Straßengüterverkehrsleistungsbilanzen genauer zu erfassen, unternahmen *Cerwenka, P., Greuter, B.*, Internationale Straßengüterverkehrsleistungsbilanzen, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 57. Jg. (1986), S. 39-56.

160) Zu den unerwünschten Wettbewerbseffekten dieses Kontingentierungssystems, siehe *Willeke, R. et al.*, Liberalisierung und Harmonisierung ..., a.a.O., S. 83 f.

161) 1985 wurden insgesamt 1 017 730 Durchfahrten mit Lastkraftwagen durch die Bundesrepublik gezählt. Davon entstammten mit 575 298 56,4% aus EG-Staaten. 533 138 hiervon wurden beladen durchgeführt. Vgl. dazu Bundesverband des Deutschen Güterfernverkehrs (BDF) e. V. (Hrsg.), Verkehrswirtschaftliche Zahlen 1986, Frankfurt 1986, S. 56.

162) Vgl. hierzu *Willeke, R. et al.*, Liberalisierung und Harmonisierung ..., a.a.O., S. 83 f.

163) Vgl. *Rommerskirchen, St.*, Entwicklungsperspektiven des Straßengüterverkehrs ..., a.a.O., S. 23.

164) Vgl. *Willeke, R.*, Rationalisierung der Verkehrsmärkte ..., a.a.O., S. 48-55.



#### 5.3.4.4 Strukturwandel im Straßengüterverkehr und Erhaltungsbedarfsprognose

Die zunehmende Durchsetzung von fertigungssynchronen Anlieferungs-systemen in der Industrielogistik erfordert generell erhebliche Änderungen im Betriebsablauf des Straßengüterverkehrs. Sie äußern sich in der Tendenz zu häufiger anfallenden und schnelleren Transporten, die mit der Versendung eilbedürftiger Güter in kleineren, die Straßeninfrastruktur weniger belastenden Lkw-Einheiten verbunden sind. Gleichzeitig aber erfordern etwa die Entwicklungstendenzen im Anlagenbau auf der Gegenseite größer dimensionierte und schwerere Transporte, als dies bislang üblich ist. Diese werden stärkere Belastungen und Abnutzungen der Straßeninfrastruktur herbeiführen. Darüber hinaus werden solche Lastkraftfahrzeuge, die für Transporte immer mehr an Bedeutung gewinnender, leichter Güter mit hohen Staukoeffizienten eingesetzt werden, zur besseren Ausnutzung ihrer dynamischen Kapazität auch öfter dazu verwendet werden, höhere Nutzlasten zu bewegen<sup>165</sup>. Wie insgesamt diese gegenläufigen Effekte die Straßenbeanspruchung durch den Güterkraftverkehr per saldo beeinflussen werden, bleibt nur schwer abzuschätzen. Die mit diesen Strukturwandlungen einhergehende, beachtliche Wachstumsdynamik, insbesondere des grenzüberschreitenden Straßengüterverkehrs, wird sich aber nicht voll in der Entwicklung des bundesdeutschen Lastkraftwagenbestandes wiederfinden. Nach der Prognose des Verkehrsreportes wird sich der Lkw-Bestand von 1980 1 277 000 Einheiten lediglich um 15% auf 1 410 000 Einheiten im Jahre 1990 und 17,2% auf 1 495 000 Lastkraftwagen im Jahr 2000 erweitern<sup>166</sup>. Und diese Prognose scheint zudem sehr optimistisch zu sein. Denn bis zum Jahr 1985 ist der deutsche Lastkraftwagenbestand um nur 4000 Einheiten auf 1 281 000 angewachsen<sup>167</sup>. Auch die Rationalisierungseffekte der Verkehrsmarkliberalisierung werden sich auf das Wachstum des Nutzfahrzeugbestandes eher dämpfend auswirken.

Dies ist das Zahlenmaterial mit dem die angebotsseitigen Erhaltungsbedarfsprognosen über Annahmen bezüglich der Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage abgestützt werden müssen. Nur dessen korrekte Verwendung kann dabei hilfreich sein. Es bestätigt aber insgesamt die Tendenzaussage, daß die Belastung der Straßeninfrastruktur durch eine zunehmende Wahrnehmung weitgefächerter Transportaufgaben seitens des Güterkraftverkehrsgewerbes während der nächsten fünfzehn Jahre anwachsen wird. Daß wegen der Mobilisierung erheblicher Rationalisierungspotentiale durch die beabsichtigte Liberalisierung der Verkehrsmärkte sowie den Einsatz moderner Kommunikationssysteme im Logistikprozeß der Nutzfahrzeugbestand hinter diesem Wachstum zurückbleibt, mildert diesen Trend, kehrt ihn aber nicht um. Es bleibt der Wissenschaft aber als Aufgabe gestellt, eine weiterreichende Verknüpfung von Verkehrsnachfrageprognosen und angebotsseitiger Erhaltungsbedarfsermittlung herzustellen, um der Straßenbaupolitik ein breiter abgestütztes Datenfundament für die Kapazitäts- und Finanzplanung zur Verfügung zu stellen.

165) Vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Verkehrsinfrastruktur als Voraussetzung für gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 58. Jg. (1987), S. 140 f.

166) Vgl. *Cerwenka, P., Rommerskirchen, St.*, Gemeinschaftsuntersuchung ..., a.a.O., S. 219 ff.

167) Eine Übersicht zur Entwicklung des Nutzfahrzeugbestandes in den europäischen Ländern zwischen 1970 und 1985 geben *Aberle, G., Hamm, W.*, Nutzfahrzeuge zur Güterbeförderung ..., a.a.O., S. 21.

### 5.3.5 Statistischer Zusammenhang zwischen Achslasten und Straßenbeanspruchung

Als ein weiteres wackeliges Fundament der Prognose der zusätzlichen Erhaltungsbedarfe, die auf die Achslasterhöhung zurückführbar sind, könnte sich die Verwendung der im AASHO-Road-Test gewonnenen Vierten-Potenz-Regel erweisen. Diese Formel wird auch in Deutschland für Berechnungen zur Bemessung des Straßenoberbaus in weiten Teilen akzeptiert und angewendet, obwohl es vielfache Einwände und Diskussionen um deren Gültigkeit und empirische Relevanz gab<sup>168)</sup>. Die Bedeutung der Achslasterhöhung für die Bemessung der Deckenschichten gemäß der neuen Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RSTO 86, ist erst jüngst untersucht worden<sup>169)</sup>. Denn diese Richtlinie berücksichtigt die nach der Novelle des § 34 StVZO höchstzulässigen Achslasten oberhalb 10 t in ihren Berechnungsansätzen zur Ermittlung der Deckendicken von Straßen, die auf der Vierten-Potenz-Regel beruhen, noch nicht. Stattdessen werden nach dieser Straßen in der Bundesrepublik noch immer auf Belastungen durch Einzelachsen, die höchstens 10 t betragen, ausgelegt. Als Untersuchungsergebnisse werden Anregungen ausgewiesen, wie Straßendecken – auf die höher zulässigen Achslasten ausgerichtet – neu zu bemessen wären. Für Betondecken der Bauklasse I etwa wird dabei zum Auffangen einer 15-prozentigen Erhöhung der Radlast eine Verstärkung der Dicke um 2 cm, von 22 cm auf 24 cm ermittelt und für solche der Bauklasse III von 20 cm auf 22 cm vorgeschlagen. Straßendecken aus Bitumen würden demnach trotz der Achslasterhöhung gleichlange nutzbar bleiben wie zuvor, wenn sie jeweils um eine Bauklasse der RSTO 86 höher eingruppiert und entsprechend verstärkt ausgelegt werden.

In einer früheren Arbeit hat *Schmuck* dargelegt, welche Folgen eine Unterbemessung von Deckenschichten aufgrund eines zu gering prognostizierten Belastungsaufkommens für deren Nutzungsdauer hat<sup>170)</sup>. Er zeigt zum Beispiel, daß eine nach den damals noch gültigen Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RSTO 75, in die Bauklasse III eingeordnete und mit 22 cm Dicke bemessene Straßenbefestigung, die wegen einer Unterschätzung des Verkehrsgeschehens einer tatsächlichen Belastung ausgesetzt ist, die eine Einordnung in Bauklasse II und eine Deckendicke von 26 cm erfordert hätte, nur für 11 Jahre und nicht, wie geplant, über 24 Jahre nutzbar ist.

In den besprochenen Verfahren der Finanzbedarfsprognose für die Straßenerhaltung mit Strategiemodellen sind die durch Achslasterhöhungen herbeigeführten Zusatzbedarfe ebenfalls durch eine Verkürzung der Nutzungsdauern sowie der Erhaltungsintervalle erfaßt worden. Die Verkürzungen wurden aus einer modifizierten Vierten-Potenz-Formel abgeleitet und quantifiziert. Hiernach reduzieren sich die Erhaltungsintervalle in einer Spanne von 20% bis 33 1/3%<sup>171)</sup>.

Auch in den USA bestätigen die meisten neueren, empirischen Studien die Ergebnisse des AASHO-Road-Tests, wonach die Straßenabnutzung in der vierten Potenz mit der Achslast

168) Die Regel findet auch beim Wissenschaftlichen Beirat des Bundesministers für Verkehr Anerkennung, siehe *Aberle, G., Holoher, K., Vergleichende Wegerechnungen ...*, a.a.O., S. 78.

169) Vgl. *Eisenmann, J., Hilmer, A., Auswirkungen einer Erhöhung der Achslasten von Nutzfahrzeugen, in: Straße und Autobahn*, 38. Jg. (1987), S. 207-210.

170) Vgl. *Schmuck, A., Zur Nutzungszeit von Straßenbefestigungen, in: Straße und Autobahn*, 32. Jg. (1981), S. 82 f.

171) Vgl. Ingenieurgesellschaft *Löffler, M., Schmuck, A., Untersuchung des Planungsfalles ...*, a.a.O., S. 28 f.

anwächst<sup>172)</sup>. Allerdings ist in den Vereinigten Staaten jüngst auch eine Studie vorgelegt worden, die daran neue Zweifel aufkommen läßt, indem sie den Nachweis erbringt, daß nach der Vierten-Potenz-Regel die tatsächliche Lebensdauer von Deckenschichten der Straßen bei den Interstate-Autobahnen in der Planung überschätzt und als dreimal zu lange angesetzt wurde<sup>173)</sup>. Die Dicke der Tragschichten sei – hiernach berechnet – nicht optimal auf die tatsächlich wirkenden Belastungen durch die Straßenfahrzeuge ausgerichtet worden. Sie verschlissen deshalb schneller, als in den Bemessungsberechnungen der Straßenbauplanung allgemein unterstellt wird. Dies hat zur Folge, daß die Erhaltungsintervalle bei den Interstate-Autobahnen kürzer und die Ersatzbedarfe höher ausfallen, als das bei einer zutreffenden Ermittlung der optimalen Bemessung und einer entsprechenden Gestaltung der Deckendicken der Fall gewesen wäre. Tatsächlich ist es auch so gekommen, daß zu Beginn der achtziger Jahre in den Vereinigten Staaten Teilstrecken des Autobahnnetzes plötzlich und eher unerwartet in einen sehr schlechten, den Straßenverkehr erschwerenden Zustand verfielen<sup>174)</sup>. Kritisiert werden die mit der AASHO-Formel errechneten Bemessungsziffern jedoch nicht, wie in der früheren Diskussion, wegen zu stark vereinfachender Annahmen bezüglich der klimatischen Bedingungen, der verwendeten Baumaterialien oder der Untergestaltung. Vielmehr wird beanstandet, daß das Zahlenmaterial, welches im Verlauf des AASHO-Road-Tests gesammelt wurde – gemessen am heutigen Kenntnisstand – statistisch unzulänglich aufbereitet und hieraus ein nicht zutreffender Zusammenhang zwischen Fahrzeuggewichten und Straßenbeanspruchung hergeleitet wurde. Dabei sei eine nichtlineare Gleichung zur Beschreibung des Deckenzustandes abgeschätzt worden, indem die Teststrecke gedanklich in viele hunderte Teilstücke aufgeteilt wurde, für die jeweils einzelne, lineare Regressionen geschätzt wurden. Die resultierenden Parameterschätzungen gingen dann als unabhängige Variablen in weitere Regressionsgleichungen ein. Da die gewonnenen Gleichungen jedoch oft ungenau erschienen, seien daran ad hoc-Anpassungen vorgenommen worden. Mit in einer ex-Post-Untersuchung angestellten, direkten Vergleichen zwischen den tatsächlich eingetretenen und den mit der AASHO-Gleichung vorausberechneten Zuständen des Straßenoberbaus belegen *Small* und *Winston*, daß dieser Formel eine Tendenz zur Überschätzung geplanter Lebensdauern von Straßen innewohnt. Von besonderem Interesse ist dabei der Teil der Formel, in dem die Anzahl der Achslastübergänge abgeschätzt wird, die eine Deckenschicht erträgt, bis sie einen kritischen Qualitätszustand erreicht, der Maßnahmen zu ihrer Erneuerung notwendig werden läßt. Er wurde nunmehr von *Small* und *Winston* unter Verwendung des ursprünglich im AASHO-Test gebrauchten Datenmaterials neu geschätzt. Dazu wurde von ihnen ein Modell mit begrenzt abhängigen Variablen verwendet, so daß auch solche Straßenabschnitte einbezogen werden konnten, die zum Ende des AASHO-Tests noch nicht bis zur Erneuerungsgrenze erodiert waren.

Die neu geschätzte Formel führt zu zweierlei interessanten Ergebnissen: Zum einen belegt sie, daß die tatsächliche Lebensdauer von Straßendecken generell kürzer ist, als dies anhand

172) Vgl. hierzu etwa *Mingo, R.D.*, Session 3: Moderator's Report: Managing the use of highway pavements, Northamerican Pavement Management Congress, Toronto 1985, o.S.

173) Vgl. *Small, K., Winston, C.*, Efficient Pricing and Investment Solutions to Highway Infrastructure Needs, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Volume 76 (1986), S. 165 ff.

174) Daß hierfür auch die erhaltungspolitische Enthaltbarkeit – ausgelöst durch die schlechte Finanzlage der Bundesstaaten – verantwortlich zu machen ist, zeigt *Entorf, R.*, Bau, Erhaltung und Finanzierung von Straßen in den Vereinigten Staaten von Amerika, in: *Straße und Autobahn*, 38. Jg. (1987), S. 135 f.

der gebräuchlichen AASHO-Formel vorausgesagt wird. Zum zweiten konnten, unter Verwendung empirisch ermittelter Parameter für die Erneuerungskosten sowie der inkrementalen Kosten der Verstärkung von Deckenschichten, ökonomisch optimiert bemessene Deckendicken für das herrschende Verkehrsaufkommen auf amerikanischen Straßen errechnet werden. Bei einer realen Diskontierungsrate von 10% und unter Zugrundelegung der Verkehrsstärken des Jahres 1981 wurde dabei für sechsspurige Interstate-Autobahnen mit starrer Deckenbauweise eine optimale Stärke von 29,2 cm ermittelt. Der gängige Baustandard indes beträgt nur 25,4 cm. Der Unterschied von 3,8 cm zeigt an, daß die ebenfalls neu ermittelte, formale Beziehung zwischen der Dicke und der Lebensdauer von Straßendecken deutlich enger ist, als dies in der AASHO-Regel der vierten Potenz zum Ausdruck kommt. Die neu berechnete optimale und dickere Deckenstärke hält mit 26 Jahren den gegenwärtigen Verkehrsbelastungen doppelt solange stand wie die heute übliche, die - da unterbemessen - bereits nach 13 Jahren zu erneuern ist, obwohl sie nach den Planberechnungen der AASHO-Formel 20 Jahre halten sollte. Für in der Dicke optimal ausgelegte flexible Deckenschichten beträgt die mit der neugeschätzten Gleichung errechnete Lebensdauer mit 29 Jahren gar dreimal soviel, wie in der heutigen Planung für schwere flexible Decken angesetzt wird. Bei einer Zunahme der unterstellten Verkehrsbelastungen tendieren die Unterschiede in der nach alter und neuer Methode ermittelten Lebensdauern noch zuzunehmen.

Die momentan geplanten Lebensdauern der Straßen in den USA von 20 Jahren sind nach diesen Berechnungen unstimmig. Zum einen, weil die Planungen Deckenschichten nicht optimal bemessen. Zum anderen, weil die falsch ermittelten, geplanten Nutzungsdauern der Straßen wegen der faktisch eintretenden Überlastung in der Realität nicht erreicht werden. Der zentrale Mangel einer Straßenbemessung nach der weithin akzeptierten AASHO-Formel läge in der Verwendung eines falschen statistischen Berechnungsverfahrens für die Ermittlung von Deckenstärken<sup>175)</sup>. Denn nach den Neuberechnungen von *Small* und *Winston* steigt die Lebensdauer von Fahrbahnbefestigungen mit der Deckenstärke nicht nur in der vierten, sondern gar in der sechsten bzw. siebenten Potenz an.

Diese Neuberechnungen können hier nur in den Ergebnissen wiedergegeben und nicht im erforderlichen Umfang überprüft und gewürdigt werden<sup>176)</sup>. Aber wenn wirklich eine sechste- oder gar siebte-Potenz-Regel den Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Straßenabnutzung richtig beschreibt, so müssen die nach der Vierten-Potenz-Formel des AASHO-Testes errechneten Verkürzungen der Erhaltungsintervalle und Ersatzbedarfssteigerungen, die aus der Achslastanhebung resultieren, als weit unterschätzt gelten. Nicht nur die Prognosen des Erhaltungsbedarfs, sondern viele Schlüsselgrößen der Verkehrsinfrastrukturpolitik, insbesondere der Wegekostenanlastung und -finanzierung, müßten dann neu berechnet werden.

### 5.3.6 Zusammenfassende Ergebnisbeurteilung der Erhaltungsbedarfsprognose bei geänderten Achslasten

Die ersten Berechnungen des Mehrbedarfs für die Straßenerhaltung, der auf Grund der

175) So erläutern *Small, K., Winston, C.*, *Efficient Pricing ...*, a.a.O., S. 167.

176) Auf die interessanten politischen Schlußfolgerungen, insbesondere bezüglich der Besteuerung des Kraftverkehrs, kann hier leider nur hingewiesen werden. Vgl. *Small, K., Winston, C.*, *Efficient Pricing ...*, a.a.O., S. 166 und 168 f.

Anhebung der zulässigen Gesamtgewichte und Achslasten bei Nutzfahrzeugen zu erwarten ist, weisen aus, daß insbesondere für die Erhaltung der Brücken und Fahrbahndecken zusätzliche Finanzmittel erforderlich werden. Die durch die schwereren Achsen verursachten zusätzlichen Abnutzungserscheinungen werden hiernach die Mittelbedarfe für die Erhaltung der Bundesfernstraßen am stärksten während der zweiten Hälfte der neunziger Jahre ansteigen lassen. Im Netz der Bundesautobahnen erhöhen sie sich dann um zwischen 25 % und 50 %. Diese Mehrbedarfsprognose kann indes noch nicht als hinreichend sicher gelten. Denn ihre Ergebnisse könnten wegen einer unzureichenden Beachtung überladener Lastkraftwagen für die Referenzsituation ohne Achslasterhöhung und Unterschätzung der Auswirkungen einer straßenschonenden, achslastdämpfenden Bauweise der Nutzfahrzeuge zu hoch sowie wegen einer Unterschätzung der Geschwindigkeit, mit der sich höhere Achslasten im Transporteinsatz durchsetzen werden, zu niedrig ausfallen. Sollte sich überdies die aufgezeigte Kritik an der AASHO-Formel in weiteren Untersuchungen bewahrheiten, dann müßte diese Mehrbedarfsprognose als weit unterschätzt gelten. Unklar bleibt zudem, von welcher Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage bei der Berechnung des durch höhere Achslasten verursachten zusätzlichen Finanzmittelbedarfs für die Straßenerhaltung ausgegangen wurde.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Die zur Zeit vorliegenden Prognosen des Erhaltungsbedarfs für die Bundesverkehrswege und die nachgeordneten Straßennetze sind in ihrem methodischen Ansatz und in ihren Ergebnissen gegenübergestellt worden. Für das Bundesfernstraßennetz ist danach mit einem Anstieg der jährlichen Erhaltungsbedarfe auf 3,3 Milliarden DM in der ersten und 3,5 Milliarden DM in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre zu rechnen. Die breit angelegte Darstellung erfolgte, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Prognoseberechnungen transparent und plausibel zu machen. Dabei wurde auch deutlich, mit welchen Unsicherheiten eine weit in die Zukunft gerichtete Einschätzung der für eine bedarfsgerechte Infrastrukturbereitstellung notwendigen Finanzmittel behaftet ist. Zu erinnern ist etwa an den Zusammenhang zwischen Nutzfahrzeug und Straßenbeanspruchung, der aber von zentraler Bedeutung für die Ermittlung der Nutzungsdauern von Fahrbahndecken und Brücken ist. Eine über zwei Jahrzehnte reichende Erhaltungsbedarfsprognose kann nicht lediglich vom gegebenen Infrastrukturbestand ausgehen. Sie muß vielmehr auch dessen Ausbau und die absehbare Entwicklung der Verkehrsnachfrage im Prognosezeitraum detailliert mit berücksichtigen. Denn nur auf diesem Wege läßt sich die zukünftige Inanspruchnahme und Nutzungsintensität sowie der Verschleiß der Infrastruktur abschätzen. Eine Angebots- und Nachfragegrößen integrierende Prognose des Finanzmittelbedarfs für die Infrastrukturerstellung liegt jedoch noch nicht vor.

Als Ergebnis der Gegenüberstellung von Erhaltungsbedarfsprognosen und Güterverkehrsnachfrage vor dem Hintergrund der Liberalisierung der europäischen Verkehrsmärkte bleibt jedoch festzuhalten: Die Liberalisierung wird eine Rationalisierung der Transportabläufe im Straßengüterverkehr herbeiführen und aus sich heraus zu keiner zusätzlichen Straßenbeanspruchung und keinem vermehrten Erhaltungsbedarf führen. Gleichwohl wird der Güterkraftverkehr der Nachfrage entsprechend erheblich anwachsen. Sollten die Fernstraßenkapazitäten nicht entsprechend angepaßt werden, wird es schnell zu Abnutzungserscheinungen kommen.

nungen am Straßenbestand und zu Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit kommen. Diese Konsequenzen einer unzureichenden Infrastrukturpolitik dürfen dann im nachhinein aber nicht der Deregulierung der Güterverkehrsmärkte angelastet werden, wie das heute in Amerika geschieht.

Die Gegenüberstellung der Prognosen des Erhaltungsbedarfs mit der Haushaltsplanung des Bundes hat gezeigt, daß die mittel- und längerfristige Finanzplanung zwar auf die zunehmende Bedeutung der Ersatzinvestitionen im Verkehrsbereich abgestimmt wurde. Aber besonders nach der Erhöhung der zulässigen Achslasten im Juli 1986 muß der für die Straßenerhaltung eingeräumte Finanzrahmen, gemessen am vorliegenden Prognosematerial, als zu eng bemessen gelten. Die Fertigstellung der im Bundesverkehrswegeplan 1985 vorgesehenen und notwendigen Netzergänzungen ist nicht finanzierbar, wenn nicht der Straßenbauhaushalt des Bundes entsprechend aufgestockt wird. Das sich heute insgesamt noch in einem guten Zustand befindliche deutsche Straßennetz ist eher knapp dimensioniert und in Teilen durch erhebliche Verkehrsstärken belastet. Der Straßenverkehr wächst schneller als dies im Bundesverkehrswegeplan 1985 erwartet wurde. Schon heute werden 95 % der Leistungen im Straßenpersonenverkehr erbracht, die dort für das Jahr 2000 erwartet wurden. Die vergleichsweise gute Ausgangslage, die das Fernstraßennetz für den binnenländischen und inhereuropäischen Verkehr bietet, darf keinesfalls verspielt werden. Vielmehr muß dessen heutiger Qualitätszustand auch zukünftig aufrechterhalten bleiben. Die europäischen Automobilhersteller bemühen sich zusammen mit den politischen Instanzen im Rahmen des EUREKA-Programms durch das Forschungsprojekt PROMETHEUS für den Straßenverkehr moderne Kommunikationstechniken zu entwickeln, mit denen künftig die Verkehrsströme bei höherer Dichte homogenisiert werden können, und somit vorhandener Straßenraum wesentlich effizienter als heute genutzt werden kann<sup>177</sup>). Vom Fahrzeugbau werden somit Chancen eröffnet, das weiter wachsende Aufkommen im Straßenverkehr bei gleichzeitig erhöhter Sicherheit und geringeren Umweltbelastungen zu bewältigen. Der kommunikationsgestützte, hochverdichtete Straßenverkehr kann aber nur im Zusammenspiel mit einer makellosen Infrastruktur funktionieren. Eine zögerliche Politik der Straßenerhaltung birgt nicht zuletzt die Gefahr, die Ergebnisse dieser Innovationsanstrengungen, der dafür verausgabten Investitionen und entsprechende teure Fahrzeuge zu entwerten.

## Summary

The deterioration of German traffic infrastructure calls forth future reinvestment activities. Several forecasts were made to estimate their financial needs. Methods of these forecasts are analysed and their results are compared with long-term budget plannings of federal infrastructure policy. Attention is focused on the development of financial needs to maintain and replace federal highways and primary roads. Elder forecasts and federal long-term budget planning estimate these preservation needs to amount to 2.6 to 3.0 Mrd. DM a year during the nineties. Because higher single axle loads of lorries are allowed in Germany since July 1986, these reinvestment needs will raise about 13 % to 28 %. Deregulation will not affect reinvestment needs.

177) Zu diesen Forschungsabsichten vgl. *Seiffert, U.*, Automobil und Straßenverkehr - Das Projekt „PROMETHEUS“, in: Internationales Verkehrswesen, 39. Jg. (1987), S. 200-206 und *Diekmann, A.*, Die Entwicklung des Automobils - Ist ein Systemmanagement mit Individualverkehr vereinbar?, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 57. Jg. (1986), S. 225-236.