



Dokumentation

Motorrad und Umwelt





Eine Information des Bundesumweltministeriums

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Vorwort der Parlamentarischen Staatssekretärin Gila Altmann	5
B. Bericht der BMU - Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“	7
C: Vorschlag Deutschlands zu einer Verschärfung der Schadstoff- grenzwerte für Motorräder.....	92
D. Stand der Beratungen bei der EU zur Fortschreibung der Schadstoffgrenzwerte bei Motorrädern (Juli 1999).....	96
E. Aktualisierung der Bestandsentwicklung.....	100

A. Vorwort

3.2 Mio in Deutschland zugelassene Krafträder und kontinuierlich steigende Zulassungszahlen sprechen eine deutliche Sprache: Motorradfahrer/Innen sind schon lange keine vernachlässigbare Randgruppe mehr. Wie alle Verkehrsteilnehmer/Innen haben sie einen Anspruch auf adäquate Berücksichtigung etwa bei der Planung von Verkehrsräumen oder beim Schutz vor spezifischen Unfallgefahren. Sie tragen jedoch auch Mitverantwortung bei den negativen Auswirkungen der mobilen Gesellschaft.

Die Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen ist ein zentrales Thema der Umweltpolitik. Bei den PKW brachten die Einführung des geregelten Dreiwegekatalysators und die emissionsbezogene Kfz-Steuer die Wende. Seit 1991 sinken die Stickoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen des Verkehrs deutlich. Auch bei den schweren Nutzfahrzeugen sind Erfolge bereits erkennbar und neue Normen stehen kurz vor der Verabschiedung. Im Dezember 1998 sprach sich der EU-Umweltrat einstimmig für die Forderung nach Abgasnachbehandlungstechnik (Partikelfilter und DeNO_x-Katalysatoren) bei schweren Nutzfahrzeugen aus und legte entsprechende Grenzwerte fest.

Dringender Nachholbedarf besteht bei den Regelungen zur Emission von Motorrädern. 1997 wurde deshalb vom Bundesumweltministerium eine Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“ ins Leben gerufen. In dieser Projektgruppe sollten die verschiedenen gesellschaftlichen Kreise das Thema aufarbeiten und Empfehlungen für politisches Handeln auf den Gebieten Abgas und Lärm geben.

Der Bericht der Projektgruppe wird hiermit vorgelegt. Er war nahezu vor einem Jahr abgeschlossen, doch erschien es uns wichtig, den Interessenvertretern der Motorradfahrer/Innen Gelegenheit zu geben, ihre abweichenden Positionen zu formulieren. Durch die unkommentierte Gegenüberstellung soll der Stand der Diskussion dargestellt und eine weitere Zusammenarbeit angeregt werden. Es wird bei der Fortschreibung des Berichtes darum gehen, altes Datenmaterial zu aktualisieren, fehlendes durch weitergehende Untersuchungen zu beschaffen und strittige Interpretationen aufzuarbeiten. Ziel dieser Anstrengungen muß es sein, zügig zu einer Festlegung von Mindeststandards auf nationaler und europäischer Ebene zu gelangen.

Eine Verschärfung bei den Umweltvorschriften für Motorräder ist nicht gegen das Motorrad und schon gar nicht gegen die Motorradfahrer gerichtet. Motorradfahrer stellen ebenso wie Auto- und Lkw-Fahrer keine homogene Gruppe dar. Während die Mehrzahl verantwortungsbewußt handeln, prägen einige wenige „schwarze Schafe“ die überholten Vorurteile gegen motorisierte Zweiradfahrer/Innen.

Die Umwelt muß durch eine weitreichende Senkung der Schadstoff- und Lärmemissionen entlastet werden. Motorradindustrie und Interessenverbände haben in den letzten Jahren einiges zur Senkung der Emissionen und zur Verbesserung des Images beigetragen. Wenn Motorräder im Vergleich zu modernen Kleinwagen jedoch weiterhin einen höheren Verbrauch und ein Vielfaches an Emissionen aufweisen, muß durch klare Zielvorgaben und angemessene Fristen ein deutliches Signal an die Motorradindustrie gegeben werden. Die Festsetzung von anspruchsvollen Standards für Emissionen, die Einführung periodischer Abgasuntersuchungen und geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung von Manipulationen an Auspuffanlagen sind überfällig. Nicht zuletzt wird der Stellenwert des motorisierten Zweiradverkehrs im Rahmen zukunftsfähiger intelligenter Mobilitätskonzepte entscheidend davon abhängen, inwieweit Motorräder den Anforderungen an eine umweltschonende, nachhaltige Betriebsweise entsprechen.

Gila Altmann

B. Bericht der BMU - Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“

Motorrad und Umwelt



Motorrad und Umwelt

Inhaltsübersicht

	Seite
0 Einführung, Aufgabenstellung	11
0.1 Umweltpolitische Problemfelder	14
1 Motorisierte Zweiräder, der Markt	17
1.1 Führerscheinfragen, Kategorien motorisierter Zweiräder	17
1.2 Bestandsentwicklung motorisierter Zweiräder	18
2 Die Verwendung motorisierter Zweiräder	24
2.1 Einsatzprofile motorisierter Zweiräder	24
2.2 Psychologische Aspekte des Motorradfahrens	26
2.3 Öffentlichkeitsarbeit	28
3 Luftverschmutzung durch motorisierte Zweiräder	30
3.1 Emissionswerte, subjektive Belästigung	30
3.2 Beitrag zur Gesamtbelastung des Straßenverkehrs	31
3.3 Beitrag zu bestimmten Zeiten oder an besonderen Orten	32
3.4 Die Entwicklung der Gesetzgebung	32
3.5 Die Problematik des Meßverfahrens	35
3.6 Problematik der Geschwindigkeitsdrosselung	37
3.7 Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge	38
3.8 Technik der Luftreinhaltung	39
3.9 Technische Fragen der Nachrüstung	42
3.10 CO ₂ -Emissionen und Kraftstoffverbrauch	43
4 Lärmbelastung durch motorisierte Zweiräder	44
4.1 Emissionswerte, subjektive Bewertung	44
4.2 Gesamtbelästigung durch Verkehrslärm	46
4.3 Lärmbelästigungen an besonderen Orten und Problemstrecken	46
4.4 Manipulation am motorisierten Zweirad	53
4.5 Die Entwicklung der Gesetzgebung	55
4.6 Die Problematik des Meßverfahrens	60
4.7 Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge	60
4.8 Technik der Lärminderung	61
5 Regelungen zum Betrieb von motorisierten Zweirädern	62
5.1 Gebote zum Fahrverhalten	62
5.2 Fahrverbote aus Lärmgründen	62
5.3 Fahrverbote aus Abgasgründen	64
5.4 Maßnahmen zur Vermeidung von Fahrverboten	67
6 Das motorisierte Zweirad in seiner künftigen Nutzung	71
6.1 Das motorisierte Zweirad als Verkehrsmittel	71
6.2 Das motorisierte Zweirad als Freizeitgerät	71
7 Zusammenfassung und wichtige Empfehlung	70
Anhang I: Handlungsempfehlungen der Projektgruppe	72
Anhang II: Mitwirkende an diesem Bericht	90

0 Einführung, Aufgabenstellung

Dieser Bericht befaßt sich mit den Abgas- und Geräuschemissionen von motorisierten Zweirädern. Motorisierte Zweiräder blieben bei der heftigen Umweltdiskussion über das Auto oft im Hintergrund.

Zwar war der Lärm¹ motorisierter Zweiräder schon immer ein Thema und solange es eine Straßenverkehrs-Ordnung gibt, gibt es - auch aus Lärmgründen - das Verkehrszeichen „Verbot für motorisierte Zweiräder“. Das Thema „Motorrad und Umwelt“ rückte aber erst neu in den Blickpunkt der Umweltpolitik, als im Rahmen der Erörterung des sogenannten Ozongesetzes 1995 deutlich wurde, daß die wenigen motorisierten Zweiräder an einem heißen Sommertag etwa soviel Kohlenwasserstoffe emittieren, wie die gesamte Flotte der Pkw mit geregelter Katalysator. Dies führte dazu, daß Motorräder wie Pkw ohne geregelten Katalysator vom Verkehrsverbot nach den Regelungen des Ozongesetzes betroffen sind.

Die auf der Datenbasis 1996 fortgeschriebenen Emissionsanteile ergeben sich aus Tabelle 1.0.

	Fahrzeugbestand am 1. Juli 1996	Jahr 1996		Juni Sonntag 1996	
		in kt	Anteil	in kt	Anteil
mot. Zweiräder	4,307 Mio	56	9 %	0,33	18 %
G-Kat-Pkw	22,841 Mio	111	19 %	0,31	17 %
Diesel-Pkw	5,631 Mio	8	1 %	0,02	1 %
konventionelle Pkw	12,516 Mio	328	56 %	0,91	50 %
Nutzfahrzeuge	3,228 Mio	91	15 %	0,25	14 %

Quelle: TREMOD², Ergänzende Annahmen für Kaltstart und Verdunstung von mot. Zweirädern

Tabelle 1.0: **Kohlenwasserstoffemissionen des Straßenverkehrs** (Datenbasis 1996)

Obwohl das motorisierte Zweirad einen Zeitabschnitt mit geringerer öffentlicher Aufmerksamkeit durchlebt hat, konnten positive Ergebnisse auch beim Umweltschutz erreicht werden. Bei der Lärm-minderung und bei der Verbesserung des Abgasverhaltens sind Fortschritte erkennbar. Das durch unzulässige Manipulation verursachte Lärmproblem konnte durch den sogenannten Antimanipulationskatalog, der dem in den 70er Jahren dominierenden Lärm von manipulierten, getunten Mopeds und Mokicks ein Ende machte, weitgehend entschärft werden. Auch hatte die Einführung der Helmpflicht die Attraktivität von Moped und Mokick gemindert und das Interesse der Jugend stärker zum Rennrad und Mountainbike gelenkt.

Während in den 60er Jahren der Bestand an Krafträdern ständig abnahm, nimmt mit Beginn der 80er Jahre der Bestand an Motorrädern wieder deutlich zu. Das Motorrad hat als Freizeitgerät einen neuen Markt gefunden. Es handelt sich hierbei besonders um Fahrzeuge der oberen Leistungsklasse. So hat sich der Bestand an Motorrädern mit einem Hubraum von mehr als 500 cm³ in den letzten sechs Jahren mehr als verdoppelt.

¹ Seit 1937 gibt es in Deutschland Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge

² Transport Emission Estimation Model (Daten- und Rechenmodell ifeu-Institut Heidelberg)

Seit 1996 erfährt die motorisierte Zweiradklasse einen weiteren Schub, der auf das geänderte Führerscheinrecht zurückzuführen ist. Zweiräder mit einem Hubraum bis 125 cm³ und einer Leistung bis 11 kW können heute mit einem Pkw-Führerschein gefahren werden, falls dieser vor dem 1. April 1980 erworben wurde. Dies macht diese Zweiradklasse heute auch bei vielen Erwachsenen als Zweit- und Drittfahrzeug interessant.

Die Zunahme des Bestandes der motorisierten Zweiräder, ihr Betrieb auch in ehemals ruhigen Erholungslandschaften, ihre gehäufte Nutzung an Sonn- und Feiertagen, die Zunahme kleinmotorisierter Zweiräder im städtischen Raum und die von ihnen ausgehenden Emissionen haben das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit veranlaßt, 1997 eine Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“ einzuberufen, in der die verschiedenen gesellschaftlichen Kreise das Thema „Motorrad und Umwelt“ als eine Art Bestandsanalyse aufarbeiten und Maßnahmen zusammenstellen, die die zukünftige Nutzung des Motorrades in ein besseres Verhältnis zur Umwelt setzt. In dieser Projektgruppe haben anfangs Vertreter des Bundes, der Länder, der Überwachungsorgane, der Wissenschaft, der Zweiradindustrie, des Zweiradmechaniker-Handwerks, der Umwelt-, Verkehrs- und Fremdenverkehrsverbände und der Zweiradnutzer mitgewirkt. Die Projektgruppe hat fünfmal getagt. Vor der fünften Sitzung haben die Projektgruppenmitglieder, die dem motorisierten Zweirad besonders verbunden sind bzw. diejenigen, die in der BAGMO (Bundesarbeitsgemeinschaft Motorrad) organisiert sind, die Projektgruppe geschlossen verlassen³, u.a. deswegen, weil das Ziel des Papiers ausschließlich eine deutliche Verschärfung der Regelwerke für motorisierte Zweiräder sei. Die später nachgereichte Position dieser Gruppe ist in diesem Bericht in kleiner Schrift gedruckt und unter „Stellungnahme der Motorradgruppe“ den einzelnen Abschnitten angefügt.

Motorrad und Umwelt sind zwei bekannte Begriffe, die in diesem Bericht allerdings in erweiterter oder eingengerter Form betrachtet werden. Es werden nicht nur Motorräder im engeren Sinne, sondern alle motorisierten Zweiräder (z.B.: auch Mofa, Moped) diskutiert. Bei den Umweltfragen konzentriert sich hingegen die Diskussion allein auf den Immissionsschutz, d.h. auf Fragen des Lärmschutzes und der Luftreinhaltung. Weitere wichtige Umweltaspekte wie Altfahrzeugverwertung, Altöl, Farben und Lacke, Fahren im Gelände usw. werden nicht behandelt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 0, 2. Absatz:

Entgegen den realen Bedingungen wird in der Einleitung behauptet, daß das Motorrad-Lärmproblem „schon immer ein Thema war,“. Tatsächlich jedoch wurde dieser Aspekt erstmals im Umfeld von selektiven Streckensperrungen diskutiert (Sudelfeld 1993). Bis zu diesem Zeitpunkt waren lediglich besonders lärmsensible Bereiche (Krankenhäuser) für Motorradfahrer (und Lkw!) gesperrt.

In diesem Kontext paßt, daß die als Argumentationsbasis verwendete Tabelle 1.0 das Negativszenario darstellt, obwohl verschiedene Alternativen mit für Motorradfahrern realistischeren Annahmen existieren.

³ Bis zu dem Austritt haben diese Projektgruppenmitglieder sehr wertvolle Beiträge zu diesem Bericht beigesteuert.

So hat das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) in einer Stellungnahme zu einer öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der sogenannten Ozonregelung am 19. Juni 1995 eine Tabelle zum „Anteil der Fahrzeugarten am Straßenverkehr und dessen Emissionen,, für den durchschnittlichen Werktag in Hessen im Sommer vorgelegt (*Ausschußdrucksache BR 13/92, Teil III*). Demzufolge haben motorisierte Zweiräder einen Anteil von zwei Prozent an den Fahrleistungen, von sieben Prozent an den HC-Emissionen und von null Prozent an den NOX-Emissionen. „Die Ergebnisse (...) sind ohne wesentliche Änderungen auf Deutschland im Sommerhalbjahr 1995 übertragbar,,“ so das ifeu.

Beide Ergebnisse stützen sich auf das sogenannte TREMOD Rechenmodell, die Aussagen sind jedoch unterschiedlich, zumal wenn man davon ausgeht daß die Angabe von absoluten Werten handelt.

Um eine wissenschaftlich haltbare Aussage zu treffen, sind exakte Kenntnisse über die Gesamtfahrleistung und die Verteilung der Fahrleistung, über die Emissionsfaktoren beim Kaltstart sowie die Verdunstungsemissionen notwendig. Diese Daten sind für den Bereich der motorisierten Zweiräder nicht verfügbar und werden teilweise vorerst nicht verfügbar werden, da die Erhebung der Daten nicht vorgesehen ist, bzw. kein Verfahren zur Ermittlung dieser Daten vorhanden ist.

Darüber hinaus wird im Berichtsentwurf festgestellt, daß motorisierte Zweiräder soviel Emissionen verursachen wie die gesamte G-Kat Pkw Flotte. Die Tabelle belegt jedoch, daß im Jahresschnitt die Gesamtheit aller Pkw mit 76% an den HC Emissionen beteiligt sind, motorisierte Zweiräder mit 9%. Die HC Emissionen aus dem PKW Bereich übersteigen demnach die des Zweirades um das 8-fache.

Im zweiten Teil der Einleitung wird darüber hinaus präjudiziert, daß lediglich restriktive Maßnahmen, die letztendlich zum Verzicht auf das motorisierte Zweirad führen, eine Verbesserung der Situation herbeiführen können. Die Erwähnung des Fahrrades als Alternative macht diese Tendenz mehr als deutlich.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 0, 6. Absatz:

Die einseitige Darstellung des Motorrades als umweltschädliches Fahrzeug im Freizeitverkehr läßt dabei offensichtlich unberücksichtigt, daß der Pkw-Freizeitverkehr der eigentlich dominierende Verursacher ist. Nach den Berechnungen des ifeu (*Ausschußdrucksache 13/92, Teil III*) tragen Pkw bei den Stickstoffemissionen gut zur Hälfte, bei Kohlenwasserstoffemissionen zu 80 Prozent zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei, Motorräder jedoch nur zu 7%.

Die Betonung des Immissionschutzes in Bezug auf Motorräder läßt dabei außer acht, daß gerade die am Rande erwähnten Bereiche (Altfahrzeugverwertung etc) für das Motorrad deutlich positiver bewertet werden können als für Pkw. Insbesondere ältere Motorräder werden nicht nur besser instandgehalten als beispielsweise Pkw, bei einer Außerbetriebnahme (etwa nach Unfall) können ihre einzelnen Bauteile einer fast 100prozentigen Wiederverwertung auf dem Gebrauchtteilemarkt zugeführt werden. Die Entsorgung umweltbelastender Betriebsstoffe unterscheidet sich nicht von anderen Kraftfahrzeugen, zudem werden bei der Produktion weitaus weniger Rohstoffe verbraucht.

0.1 Umweltpolitische Problemfelder

Motorisierte Zweiräder sind umweltpolitisch anders zu beurteilen als Pkw und Nutzfahrzeuge. Wegen ihres geringen Flächenbedarfs, ihrer geringen Stückzahl in Deutschland (z.Z. 1/10 der des Pkw) und ihrer geringen Kilometerleistung, wird aus diesen Kreisen keine Forderung nach Ausbau des Straßennetzes (Ausnahme Unfallschwerpunkte) und damit nach Eingriffen in die Landschaft ausgehen. Auch bei der Gesamtbelastung durch Schadstoffe oder Lärm spielten sie in der Vergangenheit eine eher untergeordnete Rolle. Das Problem liegt vielmehr in ihrer Auffälligkeit als Einzelquelle, die beim Geräusch evident ist und die bei der Geruchsbelästigung insbesondere durch 2-Takt-Fahrzeuge eine zunehmende Rolle spielen kann.

Mit den großen Abgasminderungserfolgen bei Pkw und Nutzfahrzeugen in den 90er Jahren sowie den für diese Fahrzeuge zu erwartenden Abgasstandards Euro-3 und Euro-4, gewinnen die Motorradabgase und hier besonders die Kohlenwasserstoffemissionen an Bedeutung. Hinzu kommt, daß wegen der großen Emissionsunterschiede zwischen Pkw und Motorrad, das Motorrad zunehmend als eine geruchsmäßige Belästigung angesehen werden muß. Dies kann die Zukunft des Motorrads als Stadtfahrzeug gefährden.

Motorradlärm ist ein Problem der Fahrzeugtechnik, d.h. der Auslegung von Motor, Ansaug- und Abgassystem, und der Fahrweise. Er zeichnet sich durch einen hohen Informationsgehalt, schnelle Pegelanstiege und schnelle Frequenzänderungen aus. Diese Eigenheiten werden in den heute angewandten Ermittlungs- und Bewertungsverfahren für Verkehrslärm (z.B. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Typprüfverfahren für Motorräder), die vorrangig Mittelungs- und Maximalpegel zugrunde legen, nicht oder nur ansatzweise berücksichtigt.

Während an stark befahrenen Straßen die Geräusche einzelner Motorräder nicht dominieren, kann in einer ruhigen Gegend schon ein einzelnes Fahrzeug sehr belästigend sein.

Motorradlärm spielt nicht nur im städtischen Bereich eine Rolle, sondern in gleicher oder gar verstärkter Weise in ländlichen Gebieten, wo das Motorrad vielfach über Hunderte von Metern den Umweltlärm bestimmt. Besondere Probleme zeigen sich an einigen bei Motorradfahrern besonders beliebten Strecken. Hier sind in der Vergangenheit vielfach Fahrverbote für Motorräder ausgesprochen worden.

Motorräder werden besonders stark bei Schönwetterlagen, wie sie für die verstärkte Ozonbildung erforderlich sind, genutzt. Die hohe Kohlenwasserstoffemission der Motorräder, die mehr als das Zehnfache eines modernen Pkw beträgt, wird hier besonders problematisch.

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die Tatsache, daß der Bericht von offensichtlich nicht realistischen Grundannahmen ausgeht, wird an der Fokussierung auf die Zweitakter-Problematik und einer entsprechenden „Geruchsbelästigung“, deutlich. Einerseits sinkt der Anteil der Zweitakter im Bestand und noch deutlicher bei den Neufahrzeugen dramatisch, andererseits wird auch hier in immer stärkeren Maße innovative Technik eingesetzt, die negative Um-

weltauswirkungen deutlich reduziert (*Anlage Future Innovations, Honda R&D Europe*) So hat der weltweit größte Zweiradhersteller Honda bereits angekündigt, ab dem Jahr 2001 keine Zweitakter mehr zu produzieren, sogar im Rennsport wird über die Abschaffung der Zweitakter diskutiert. Weitgehende Übereinstimmung herrscht bei den meisten Motorradherstellern darüber, daß der Zweitakter allenfalls bei kleinvolumigen Modellen (50 ccm) Sinn macht. Um auch hier die Emissionen deutlich zu senken, wird bereits heute hoher technischer Aufwand (Einspritzung, Ein- und Auslaßsteuerung, Katalysator) betrieben.

Auch hier sollte man bzgl. des Punkts Lärmbelästigung als Einzelquelle nicht zulässige Abgasanlagen respektive die subjektive Komponente der Lärmlastigkeit von Motorrädern diskutieren (*Ellinghaus*).

Lärm wird als lästig und unangenehm empfundener Schall definiert. Durch diese eher simple Definition wird deutlich, daß Lärm, im Gegensatz zu Schallwellen, nicht ausschließlich physikalisch erklärt werden kann und somit eine Vielzahl von physiologischen, psychischen und sozialen Faktoren die Geräuschwahrnehmung beeinflussen (*Briuel & Kjoaer: Betriebshandbuch Präzisionsimpulsschallpegelmesser Typ 2209, 1978*). Dementsprechend wird von Jansen und Klosterkötter erklärt: „Lärm ist keine physikalische Größe, sondern ein Schallereignis wird zu Lärm, wenn es bei der Einwirkung auf Personen deren körperliches, seelisches und soziales Wohlbefinden beeinträchtigt.“ (*Jansen, G. & Klosterkötter, W.: Lärm und Lärmwirkungen - Ein Beitrag zur Klärung von Begriffen Bonn 1980*). Der Störungsgrad einer Geräuschemission ist also nicht meßbar. Als unangenehme und lästige Lärmquelle gilt neben den industriellen Produktionsanlagen und dem Flugverkehr vor allem der Straßenverkehr. 72 % der Bevölkerung in den alten und 85 % in den neuen Bundesländern fühlen sich vom Straßenverkehrslärm belästigt (*IPOS: Einstellungen zu Fragen des Umweltschutzes - Institut für praxisorientierte Sozialforschung im Auftrag des BMU 1993*).

Auffallend ist, daß Motorräder, deren absolute Geräuschwerte von denen leistungsstarker Lastkraftwagen übertroffen werden, hinsichtlich der subjektiv empfundenen Belästigung höher eingestuft werden als Lastkraftwagen (*Stenschke, R.: Auswirkungen von Maßnahmen zur Geräuschkürzung an motorisierten Zweirädern auf die Geräuschemissionen im realen Verkehr VDI-Berichte 1159 /VDI Verlag GmbH, Düsseldorf 1994*). Die Lärm„belästigung“, der Bevölkerung resultiert aus den hochfrequenten Schallpegeln von Motorrädern. Als Lärmlästigkeit wurde die subjektiv eingeschätzte Lautstärke der einzelnen Fahrzeugarten von einer repräsentativen Probandengruppe beurteilt.

Lärmbelästigung durch das Motorrad kann somit nicht nur allein an scheinbar objektivierten Messungen festgehalten werden. Die Lärmlästigkeit des Motorrades wurde von verschiedenen Wissenschaftlern (*Ellinghaus, D.: Lärm auf den Straßen-Uniroyalstudie/Ifaplan, Köln 1989*) als eindeutig subjektive Komponente beschrieben. In diesem Sinne waren objektivierte Werte (höhere Lärmpegel von Lkw) nicht relevant im Verhältnis zur Einstufung des Motorrades als lärmelästig. Der Nutzeneffekt des Lkw führt zu einer Akzeptanz des Lärmpegels dieser Fahrzeugkategorie im Verhältnis zu dem eher freizeitdefinierten Zweck von Motorradfahrten. Letzteres kann jedoch in ähnlichem Maße für die Gruppe der Pkw attestiert werden kann.

Lärmlästigkeit muß weiterhin als Einzelfallverhalten betrachtet werden: gerade Motorräder mit nicht zulässigen Abgasanlagen und teils extremen Schallpegeln [über 100 dB (A)] erzeugen für die Gesamtgruppe der Motorräder ein negatives Image. Nimmt man die subjektive Einschätzungen des Lärms als Basis hinzu, ist es kaum verwunderlich, daß auch Motorräder, die sich an gesetzliche Vorgaben halten, subjektiv als zu laut empfunden werden.

Gerade die Entwicklung bei der Einschätzung des Motorradlärms läßt aber eine positive Tendenz für das Motorrad offensichtlich werden, wie die Befragung des VDA erkennen läßt. Lag bis zum Jahr 1988 die subjektive Einschätzung des Motorradlärms noch vor dem der Lkw, so änderten sich diese Tatbestände in den fortlaufenden Jahren, so daß im Jahr 1993 der prozentuale Anteil des Motorradlärms nur mit einem Prozent knapp über dem der Pkw lag. Sonstige Lärmquellen, Flugzeug- und Lkw Verkehrslärmquellen liegen deutlich über denen des Motorrades:

	% der Nennungen (Alte Bundesländer)
--	-------------------------------------

Befragungsjahr:	1977	1980	1983	1985	1986	1987	1988	1989	1992	1993
Lkw	15	17	15	11	13	13	13	15	21	18
Krafträder	36	38	29	27	23	19	15	11	12	13
Pkw	13	7	11	6	10	12	8	14	17	12
Flugzeuge	17	22	24	32	31	29	42	40	27	21
sonstige Ursachen	19	16	21	24	23	27	22	20	23	26

Dominierende Lärmquelle- Verschiedene Verkehrslärmquellen - Infratest (i. A. VDA) -Befragungen 1977-1993 Zugrundeliegende Fragestellung: "Welche Lärmquellen stören Sie persönlich am meisten?"

1 Motorisierte Zweiräder, der Markt

1.1 Führerscheinfragen, Kategorien motorisierter Zweiräder

Die unterschiedlichen Kategorien motorisierter Zweiräder sind für Laien schwierig durchschaubar. Sie sind einerseits durch Bauartbestimmungen vorgegeben, eine weit größere Bedeutung hat andererseits das Fahrerlaubnisrecht. Während für Pkw ein einheitlicher Führerschein gilt, der ab dem Alter von 18 Jahren erworben werden kann und mit dem ab dem Erwerb Pkw aller Leistungsklassen und Höchstgeschwindigkeiten geführt werden dürfen, ist das Fahrerlaubnisrecht für motorisierte Zweiräder weitaus differenzierter.

In der Tabelle 1.1 sind die verschiedenen Fahrzeuggruppen und Fahrerlaubnisklassen für motorisierte Zweiräder dargestellt, wobei die Fahrerlaubnisbezeichnungen nach altem deutschem Recht (Führerschein 1, 1a, 1b und 4) sowie die neuen Bezeichnungen (Führerschein A, A1 und M) nach der europäischen Führerscheinregelung angegeben sind.

Fahrerlaubnisklasse (alt) (neu)	Mindestalter des Fahrers	Fahrzeugart	Technische Daten	Hinweise zur Fahrerlaubnisklasse
Mofa-Prüfbescheinigung (für vor dem 1.4.1965 geborene Personen frei)	15	Leichtmofa	Hybridfahrzeug (wahlweise Pedal-Antrieb)	Mit Motorantrieb max. 20 km/h, keine Schutzhelmvorschrift. Bleibt in allen Fahrerlaubnisklassen
	15	Mofa 25	bis 50 cm ³ / 25km/h	Schutzhelm
4 M	16	Kleinkrafträder: Moped Mokick Mokickroller	bis 50 cm ³ / 50 km/h (M = bis 45 km/h)	Bleibt in allen anderen Fahrerlaubnisklassen außer 5 (Krankenfahrstühle) enthalten, auch in der PKW-Fahrerlaubnisklasse
1 b A 1	16	Leichtkraftrad (Erweiterte Klasse seit 23.02.1996)	bis 125 cm ³ / 11 kW 80 km/h	Ist in Fahrerlaubnisklasse 2 (LKW), 3 (PKW) und 4 (KKR) enthalten, wenn diese vor dem 01.04.1980 erteilt wurden.
1 b A 1	18		bis 125 cm ³ / 11 kW (offene Endgeschwindigkeit)	
1 a A	18	Kraftrad	bis 25 kW bis 0,16 kW/kg	Die Leistungsbegrenzung gilt für 2 Jahre.
1 A	ab 20	Kraftrad	offene Leistung	Ein glaubhafter Nachweis muß erbracht werden, daß mindestens 4000 km mit Fahrzeugen bis 25 kW gefahren wurden, bevor Motorräder mit offener Leistung bewegt werden dürfen.

Tabelle 1.1: Einteilung motorisierter Zweiräder nach dem Fahrerlaubnisrecht

Mofas, Leichtmofas und Fahrräder mit Hilfsmotor dürfen mit einer Mofa-Prüfbescheinigung bereits mit 15 Jahren, die geschwindigkeitsbegrenzten Mopeds, Mokicks und -roller ab 16 Jahren mit einem Klasse 4 Führerschein gefahren werden. Nach der europäischen Bezeichnung ist für die zweitge-

nannte Gruppe der Führerschein Klasse M erforderlich. Der Pkw-Führerschein schließt die Fahrerlaubnis der Klasse M bzw. 4 ein.

Die Leichtkrafträder dürfen mit 16 bzw. 18 Jahren gefahren werden, wobei eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h für unter 18-jährige Fahrer gilt. Falls der Pkw-Führerschein vor dem 01.04.1980 erworben wurde, gilt er auch für Leichtkrafträder bis 125 cm³. Nach der europäischen Regelung ist für das Leichtkraftrad der Führerschein Klasse A1 notwendig.

Krafträder mit einer Motorleistung bis 25 kW dürfen frühestens ab 18 Jahren gefahren werden, bei einer Motorleistung von mehr als 25 kW frühestens mit 20 Jahren und auch dann nur nach zweijähriger Fahrerfahrung in der niedrigeren Klasse. Es ist hierfür ein Führerschein der Klasse 1a bzw. 1, nach europäischer Bezeichnung der Klasse A, erforderlich.

Es ist vorgesehen entsprechend der europäischen Führerscheinregelung den Führerschein der Klasse A ab dem 01.01.1999 auch ohne die Vorbedingung der Fahrerfahrung zu erteilen, wenn das Mindestalter von 25 Jahren überschritten ist.

1.2 Bestandsentwicklung motorisierter Zweiräder

Der Bestand an motorisierten Zweirädern entwickelte sich in den vergangenen Jahren in den verschiedenen Kategorien unterschiedlich, jedoch ist insgesamt ein zunehmender Trend zu verzeichnen. Der Gesamtbestand liegt derzeit bei fast 4,4 Mio. motorisierter Zweiräder (Stand 01.07 1997).

Jahr (jeweils 1.7.)	< 50 cm ³	50-125 cm ³	126 - 499 cm ³	≥ 500 cm ³	Bestand
1991	1602	244	520	716	3082
1992	2036	255	593	831	3715
1993	1947	270	658	967	3842
1994	1677	290	688	1105	3760
1995	1653	312	708	1247	3920
1996	1714	356	722	1392	4184
1997	1653	467	729	1521	4370

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Statistisches Bundesamt

Tabelle 1.2: **Bestand an motorisierten Zweirädern in Deutschland (in Tausend)**

Die Kategorie der Fahrzeuge mit einem Hubraum bis 50 cm³ faßt Leichtmofas, Mofas, Mofaroller, Mopeds, Mokicks und Mokickroller zusammen.

In der Klasse bis 50 cm³ hat durch hohe jährliche Verkaufszahlen eine starke Erneuerung des Bestandes stattgefunden, wobei die Rollerversionen hier den absoluten Hauptanteil repräsentieren. Durch die neu hinzugekommene 125 cm³ - Klasse im Frühjahr 1996 bauten sich nach starken Importanlieferungen in Deutschland hohe Lagerbestände auf, die 1997 zu einem Großteil wieder abgebaut werden konnten. Damit ist auch der Rückgang der Inlandsanlieferung, das heißt, der Produktion plus Import abzüglich Export, im Jahr 1997 auf 125.000 Stück (1996: 194.000 Stück) zu erklären.

Im Verkauf an den Endverbraucher hat die Rollerversion der 50 cm³ lediglich geringfügig nachgelassen.

Dabei hat das kleinmotorisierte Zweirad bis 50 cm³ in den Jahren 1995 und 1996 mit insgesamt jeweils über 190.000 neue Fahrzeuge seine Bedeutung im Markt bestätigt. Der Gesamtbestand dieser Fahrzeuge lag 1997 bei rund 1,7 Mio Stück.

Bei den Leichtkrafträdern und Rollern bis 125 cm³ und einer maximalen Motorleistung von 11 kW wurden durch die Führerscheinklasse A1 und die Einschlußregelung in die Führerscheinklassen 2, 3 und 4, wenn diese vor dem 1. April 1980 erteilt wurden, ganz erhebliche Zuwächse im Jahr 1997 erzielt. Die Zahl der Anmeldungen stieg nach Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes 1997 gegenüber dem Vorjahr um 37,43 % auf 123.174 Fahrzeuge. Besonders gefragt waren Leichtkrafträder, die mit 71.652 Anmeldungen (+ 73,65 %) die Leichtkraftroller (51.522, + 6,54 %) auf den zweiten Platz verwiesen.

Die Bestände der motorisierten Zweiräder mit einem Hubraum zwischen 50 und 125 cm³ sind im Zeitraum von 1992 bis 1997 von 255.000 auf 467.000 angestiegen.

Während die Klasse bis 125 cm³ bei den Neuzulassungen große Zuwächse zu verzeichnen hat, mußten die Hubraumklassen von 126 bis 249 cm³ (- 19,95 %) und von 250 bis 499 cm³ (- 4,56 %) bei den Neuzulassungen im Jahr 1997 teilweise deutliche Einbußen hinnehmen. Deutlich stabiler präsentierten sich die Motorräder in der Hubraumklasse 500 bis 749 cm³ (+ 2,63 %) und über 1000 cm³ gegenüber dem Jahr 1996.

Insgesamt konnte bei den Neuzulassungen von motorisierten Zweirädern im zulassungs- und anmeldepflichtigen Bereich 1997 ein Plus von 15,5 % auf 313.973 Roller und Motorräder gegenüber dem Jahr 1996 festgestellt werden.

Die Bestandsentwicklung der letzten fünf Jahre zeigt bei den motorisierten Zweirädern einen starken Zuwachs. Der Anstieg verlief dabei in der Vergangenheit für die verschiedenen Fahrzeugtypen unterschiedlich. Sowohl bei den Leichtkrafträdern (50 - 125 cm³) als auch bei den großen Motorrädern (über 500 cm³) ist der Bestand in nur 5 Jahren um jeweils 83 % gestiegen. Dieser Trend kann sich weiter fortsetzen, wobei zunehmend nicht nur die Akzeptanz des Zweirades bei den Nutzern, sondern auch die erforderliche Toleranz der übrigen Bevölkerung mitbestimmend sein wird. Die Umweltverträglichkeit der Fahrzeuge wird somit zu einem wichtigen Faktor.

Zu den Bestandsentwicklungen bei Krafträdern führt das Kraftfahrt-Bundesamt in seinen Statistischen Mitteilungen, Reihe 1, Heft 12, Dezember 1997, S. 7 aus:

„Der Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen erreichte am 1. Januar 1998 rund 2,76 Mio Fahrzeuge. Verglichen mit dem entsprechenden Bestand vor 5 Jahren - am 1. Januar 1993 waren 1,73 Mio gezählt worden - ergab sich damit eine Steigerungsrate von rund 60 %! Keine andere Fahrzeugart kam auf einen derart rasanten Bestandsanstieg (für die unter allen Kraftfahrzeugen anzahlmäßig dominierenden Pkw errechnete sich im 5-Jahres-Vergleich eine Zunahme um lediglich 10 %).

Besondere Akzente setzten in den letzten beiden Jahren die Leichtkrafträder (das sind in der Regel Krafträder mit einem Verbrennungsmotor mit einer Nennleistung von nicht mehr

als 11 kW und einem Hubraum von mehr als 50cm³, aber nicht mehr als 125 cm³); dieses Marktsegment favorisierten die Anbieter kleinerer Zweiräder ab Anfang 1996 in besonderem Maße - nicht zuletzt wegen der im Rahmen der EU-Harmonisierung durchgeführten Erweiterung der Hubraumbegrenzung von 80 cm³ auf 125 cm³. Damit konnte, wer eine vor dem 1. April 1980 erteilte Fahrerlaubnis der Klasse 2, 3 oder 4 besaß, nunmehr auch nahezu motorradgleiche 125er-Maschinen fahren. Bei den Neuanmeldungen von Leichtkrafträdern, aber auch bei den neu in den Verkehr kommenden Motorrollern und Motorrädern mit bis zu 125 cm³ Hubraum waren im Jahre 1996 und teilweise auch noch im Folgejahr außergewöhnlich kräftige Zuwachsraten zu verzeichnen. Auf den Bestand an Krafträdern wirkte sich diese Entwicklung mit einer Anteilserweiterung aus (1. Juli 1996: 223 357 = 9 %, 1. Juli 1997: 320 745 = 12 %; zum Vergleich 1. Juli 1992: 170 153 = 10 %). Innerhalb des betrachteten 5-Jahres-Zeitraums schafften die in den letzten Jahren stärker nachgefragten Motorroller mit einem Hubraum bis 125 cm³ sogar eine großzügige Bestandsverdoppelung, nämlich von 25 549 auf 61 803.

Ähnlich stark legten auch die Motorroller der Hubraumklassen 150 bis 174 cm³ (von 8 176 auf 18 288) und über 200 cm³ zu (von 3 132 auf 10 242). Insgesamt konnten im erwähnten 5-Jahres-Abstand nicht nur die Leichtkrafträder, sondern auch die Motorroller ihren Anteil am Kraftradbestand ausdehnen. Dennoch blieben die Motorräder beherrschend; ihre Anteilsverringerung von 85 % (am 1.7.1992) auf 83 % (am 1.7.1997) ist grafisch kaum erkennbar.

Augenfällig ist hingegen der enorm vergrößerte Anteil der schweren Maschinen mit mindestens 500 cm³ Hubraum. Während ihre Anteile am gesamten deutschen Motorradpark zum 1. Juli 1992 bei 32,4 und 26,1 % lagen (500 - 749 cm³: 459 907 bzw. 750 cm³ und mehr: 370 864) lauteten die Bestandsanteile zum 1. Juli 1997 bereits 36,9 und 30,9 % (827 836 bzw. 693 311). Der Trend zu den schweren Maschinen ging also eindeutig zu Lasten der hubraumschwächeren Motorräder, wobei sich die Klassen von 150 bis 174 cm³ sowie von 175 bis 199 cm³ sogar auch der Anzahl nach rückläufig entwickelten.

Mit der Bevorzugung hubraumstarker Krafträder ging die Ausweitung von Leistung und Höchstgeschwindigkeit einher. So waren am Motorradbestand vom 1. Juli 1992 (in den alten Bundesländern: 1,345 Mill.) noch zu 65 % solche Fahrzeuge beteiligt, die eine Leistungsfähigkeit bis maximal 37 kW oder 50 PS aufwiesen; fünf Jahre später hatte sich dieser Anteil auf 60 % vermindert. Entsprechend verstärkte sich das Strukturgewicht der stärkeren Maschinen, wobei besonders auffällt, daß Krafträder jenseits der sogenannten Vernunftsgrenze (Hersteller und Importeure waren vor Jahren angesichts des Unfallgeschehens übereingekommen, serienmäßige Motorräder nur bis 100 PS anzubieten) immer mehr Liebhaber finden. Binnen 5-Jahres-Frist verdoppelte sich der Bestand an Superbikes mit mindestens 75 kW (über 100 PS) von knapp 41 000 auf fast 80 000, was Anteilen von 2,8 (1992) bzw. 3,3 % (1997) entsprach.

Die auf Leistung ausgerichtete Strukturentwicklung spiegelt sich auch in der Besetzung der Geschwindigkeitsklassen wieder. Der aktuell (zum 1. Januar 1998) gezählte Bestand an Krafträdern, also Motorrollern und Motorrädern (aber ohne Leichtkrafträder), hatte zwar nach wie vor seine Schwerpunkte im Bereich der Höchstgeschwindigkeitsklassen bis 150 km/h mit 41,9 % und von 151 bis 200 km/h mit 34,6 % (1. Januar 1993: 45,3 % bzw. 29,3 %), aber die superschnellen Bikes mit Geschwindigkeiten von über 200 km/h kamen bereits auf einen Bestandsanteil von 23,5 % (562 630). Vor fünf Jahren lag er bei 20,9 % (319 982), und seinerzeit waren 21 683 Motorräder zum Verkehr angemeldet, die sogar mehr als 250 km/h fahren konnten (1.1.1998: 52 110).“

Die Attraktivitätssteigerung des motorisierten Zweirades durch die Einführung der 125-er Klasse im Zusammenhang mit der Gesetzesänderung im Fahrerlaubnisrecht, das wieder zunehmende Interesse

am Erwerb des Motorradführerscheins und an der Fahrerlaubnis für Mopeds und Mokicks sowie der Boom im Rollersegment lassen darauf schließen, daß weiterhin mit einem ansteigenden Trend gerechnet werden muß. Das Wachstumspotential bei den „City-Flitzern“ basiert auf den Mobilitätsvorteilen, die die Roller und auch die kleinstmotorisierten Zweiräder im Stadtverkehr aufweisen. Das Wachstumspotential dürfte hier bei weitem noch

nicht ausgeschöpft sein. Dennoch kann nicht übersehen werden, daß die Zukunft des motorisierten Zweirades als Alternative zum Pkw aus Umweltgründen nur dann gegeben sein wird, wenn sich Abgas- und Lärmemissionen auf einem Pkw ähnlichem Niveau bewegen.

Der heutige Bestand an Motorrädern, Motorroller und Leichtkrafträdern ist in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich. Die Tabelle 1.3 enthält eine Übersicht über die Bestandsverteilung in den Ländern. Dabei fällt auf, daß in den **neuen Bundesländern** nur verhältnismäßig wenige Krafträder vorhanden sind. In den kommenden Jahren sind daher Bestandszuwächse bis auf das Niveau in den alten Bundesländern zu erwarten.

Krafträder								
Land	Zusammen		davon				Auf 1 000 Einwohner entfielen	
	Anzahl	%	Motor- räder u. - roller	%	Leicht- krafträder	%	Motor- räder u. -roller	Leicht- kraft- räder
Baden-Württemberg	427 275	15,7	381 067	15,9	46 208	14,4	37	4
Bayern	541 297	19,9	486 219	19,6	73 078	22,8	39	6
Berlin	67 492	2,5	60 857	2,5	6 635	2,1	18	2
Brandenburg	44 991	1,7	38 769	1,6	6 222	1,9	15	2
Bremen	16 074	0,6	14 547	0,6	1 527	0,5	21	2
Hamburg	34 771	1,3	31 817	1,3	2 954	0,9	19	2
Hessen	218 666	8,0	193 219	8,1	25 447	7,9	32	4
Mecklenburg-Vorpommern	27 160	1,0	22 198	0,9	4 962	1,6	12	3
Niedersachsen	273 243	10,1	244 401	10,2	28 842	9,0	31	4
Nordrhein-Westfalen	611 956	22,5	543 049	22,7	68 907	51,5	30	4
Rheinland-Pfalz	158 010	5,8	138 208	5,8	19 802	6,2	35	5
Saarland	42 231	1,6	36 730	1,5	5 501	1,7	34	5
Sachsen	74 519	2,7	65 541	2,7	8 978	2,8	14	2
Sachsen-Anhalt	40 734	1,5	34 519	1,4	6 215	1,9	13	2
Schleswig-Holstein	94 359	3,5	85 058	3,6	9 301	2,9	30	3
Thüringen	43 804	1,6	37 829	1,6	5 975	1,9	15	2
Deutschland	2 716 780	100	2 396 035	100	320 745	100	29	4

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen Reihe 1, Heft 8, August 1997, S. 66

Tabelle 1.3: **Bestand an Krafträdern in den Bundesländern am 1. Juli 1997**

Das Motorrad zieht nicht nur die Begeisterung der Männer auf sich, auch immer mehr Frauen entscheiden sich für den Erwerb eines Kraftrades. So wurden am 1. Januar 1998 vom Kraftfahrt-Bundesamt 2 759 163 Krafträder gezählt (Leichtkrafträder, Motorroller, Motorräder), von denen

388 465 Fahrzeuge (14,1 %) für weibliche Halter zugelassen waren (*Statistische Mitteilungen, Reihe 2, Sonderheft 1, 1998, S. 9*).

Neben den Bestandszahlen an Krafträdern in den einzelnen Bundesländern gibt das Alter der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge Aufschluß über Bestandszusammensetzung dieser Fahrzeuggruppe. Tabelle 1.4 läßt erkennen, daß am 1. Juli 1997 ca. 11 % der Krafträder älter als 20 Jahre waren. Mehr als 41 % sind 10 Jahre und älter. Knapp 47 % der Fahrzeuge sind bis zu 5 Jahre alt.

Krafträder	
Jahr der ersten Zulassung	Bestand am 1. Juli 1)
1970 und früher	107 861
1971 - 1973	26 553
1974 - 1976	48 744
1977 - 1979	116 175
1980 - 1982	269 988
1983 - 1985	288 024
1986 - 1988	256 772
1989 - 1991	336 420
1992 - 1994	570 188
1995 - 1997	696 055
Zusammen	2 716 780

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen Reihe 1, Heft 11, November 1997, S. 81

Tabelle 1.4 Bestand an Krafträdern nach Zulassungsjahren in Deutschland am 1. Juli 1997

Altersgruppe von ... bis ...	Krafträder									
	Leicht- kraft- räder	%	Motorräder und -roller							
			bis 499 cm ³	%	500 cm ³ und mehr	%	zusam- men	%	darunter für weibl. Halter	%
unter 18	40664	13,1	6728	0,8	306	0,0	7034	0,3	1153	0,4
18 - 21	50688	16,4	28091	3,3	16800	1,1	44892	1,9	6835	2,1
21 - 25	7786	2,5	69496	8,1	98258	6,6	167755	7,1	29035	8,9
25 - 30	9054	2,9	134136	15,6	295320	19,8	429466	18,2	76963	23,7
30 - 35	15116	4,9	171305	19,9	394634	26,4	565962	24,0	87611	27,0
35 - 40	35918	11,6	150633	17,5	299444	20,0	450162	19,1	58509	18,0
40 - 45	47155	15,2	96720	11,2	167161	11,2	263930	11,2	29698	9,2
45 - 50	44194	14,3	59460	6,9	89969	6,0	149449	6,3	15614	4,8
50 - 55	25695	8,3	40307	4,7	51530	3,4	91849	3,9	8202	2,5
55 - 60	18607	6,0	48010	5,6	46140	3,1	94166	4,0	6440	2,0
60 - 65	9120	2,9	33936	3,9	23927	1,6	57874	2,5	2840	0,9
65 - 70	3573	1,2	15069	1,7	8354	0,6	23431	1,0	947	0,3
70 - 75	1346	0,4	5404	0,6	2294	0,2	7699	0,3	433	0,1
75 - 80	490	0,2	1882	0,2	654	0,0	2563	0,1	193	0,1

80 und mehr	230	0,1	808	0,1	263	0,0	1071	0,0	107	0,0
zusammen	309636	100,0	861985	100,0	1495054	100,0	2357275	100,0	324580	100,0
jur. Pers.	11109	3,5	12662	1,4	26093	1,7	38760	1,6	-	-
insgesamt	320745	100,0	874647	100,0	1521147	100,0	2396035	100,0	324580	100,0

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen Reihe 1, Heft 7, Juli 1997, S. 81

Tabelle 1.5: **Bestand an Krafträdern nach Altersgruppen der Halter am 1. Juli 1997 in Deutschland**

Die Zuordnung des Kraftradbestandes nach dem Lebensalter der Fahrzeughalter läßt die Schwerpunkte in den einzelnen Altersgruppen erkennen. So zeigt sich, daß bei den Leichtkrafträdern die Altersgruppe bis 21 Jahre nur mit einem Anteil von knapp 30 % vertreten ist, während ca. 41 % des Leichtkraftradbestandes auf die 35 - 50jährigen entfallen. Bei den Motorrädern und -rollern befinden sich rund zwei Drittel des Bestandes im Besitz der Altersgruppe von 25 - 45 Jahren; bei den schweren Motorrädern mit 500 cm³ und mehr sind es über 77 % (Tabelle 1.5).

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 1.2:

Bezüglich der Prognosen für einen weiterhin extrem wachsenden Zweiradbestand in Deutschland, insbesondere in der 125ccm-Klasse, wurde ein „Boomjahr“ als Basis für die Annahmen verwendet. Diese äußerst optimistische Annahme wurde inzwischen von den aktuellen Entwicklungen widerlegt. Der stetig wachsende Fahrzeugbestand wurde auch als Basis für die Entwicklung der Emissionsbelastung verwendet, ohne die Erneuerung des Bestandes bei gleichzeitig sinkenden Emissionen mit zu beachten.

2 Die Verwendung motorisierter Zweiräder

Das motorisierte Zweirad ist heute zumindest bei den großen Motorrädern weniger ein Verkehrsmittel für den hauptsächlichen Einsatz als alltägliches Transportmittel. Viele Zweiradfahrer beschaffen sich ein motorisiertes Zweirad für Freizeitfahrten und nutzen das Fahrzeug daneben auch für alltägliche Fahrten zum Ausbildungs- oder Arbeitsplatz.

Mofa, Moped und Mokick bzw. entsprechende Rollerversionen stellen das erste motorisierte Fahrzeug für die 15 und 16-Jährigen und damit ein Stück neugewonnener Freiheit dar.

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Das Kapitel 2 berücksichtigt in zu geringem Maße den häufigen Einsatz gerade kleinstmotorisierter Zweiräder im täglichen Verkehr.

2.1 Einsatzprofile motorisierter Zweiräder

Während der Einsatz der motorisierten Zweiräder unterhalb eines Hubraums von 50 cm³ weitgehend auf einen kleineren Aktionsradius, den stadtnahen bzw. dörflichen Bereich, beschränkt ist, weisen größere Zweiräder neben der Nutzung im Stadtumfeld, eine Verwendungsbreite auf, die deutlich mit dem Fahrzeugtyp verknüpft ist. Relativ grob lassen sich acht unterschiedliche Facetten der Motorradverwendung unterscheiden, für die auch speziell ausgelegte Fahrzeuge entwickelt worden sind:

Roller:

Handliche und wendige Fahrzeuge mit guter Eignung für den innerstädtischen Verkehr. Guter Windschutz.



Chopper:

Motorräder zum bequemen, gemütlichen Fahren; häufiger mit niedriger Sitzposition, bequemem, hohem Lenker und vorverlegten Fußrasten in aufwendiger und wertvoller Verarbeitung.



Tourenmaschinen

Bequeme, kräftig motorisierte Maschinen mit hoher Vollverkleidung als Wetterschutz für Langstreckenfahrten.



Enduros:

Leichte, hoch gebaute, nicht besonders stark motorisierte und grobstollig bereifte Maschinen zum geschickten, wendigen Fahren im Gelände.



Reiseenduros:

Für die Doppelfunktion der Reisetauglichkeit und Geländefähigkeit.



Normale Straßenmaschinen (naked bikes):

Unspezialisiert, ohne Verkleidung für das normale weniger sportliche Fahren.



Sportliche Straßenmaschinen:

Mit starker Motorisierung zum schnellen, sportlichen Fahren auf gut ausgebauten, kurvigen Straßen mit schmaler Silhouette und niedriger Vollverkleidung als Windschutz.



Racer oder Superbikes:

Leicht gebaute und besonders stark motorisierte Maschinen



Mit einem Anteil von über 55 % am Motorradgesamtbestand bilden die normalen und sportlichen Straßenmaschinen zusammen die zahlenmäßig stärkste Kategorie. Neben den Choppermaschinen gehören die normalen Straßenmaschinen zu den von Motorradfahrerinnen bevorzugten Krafträdern.

Jüngere Motorradfahrer tendieren stärker zu Enduros, die dann einer häufigen Nutzung unterliegen. Ältere Motorradfahrer/innen bevorzugen Tourer, benutzen diese insgesamt seltener, haben aber dennoch eine höhere Jahresgesamtfahrleistung.

Etwa die Hälfte der Motorradfahrer nutzen ihre Maschinen überwiegend für Freizeitwecke, 40 und 50 % der Fahrer nutzen ihr Motorrad sowohl zu Transport- als auch zu Freizeitwecken. Der Einsatz als überwiegendes Transportmittel liegt deutlich unter 10 %.

Bei der Betrachtung der saisonalen Nutzung des Motorrades zeigt sich, daß ca. ein Drittel auch im Winter das Motorrad einsetzen. Endurofahrer, Tourenfahrer und Reiseendurofahrer fahren ihr Motorrad verstärkt auch in der schlechten Jahreszeit. Chopperfahrer und rennsportlich orientierte Fahrer verzichten zur schlechten Jahreszeit eher auf das Motorrad.

Rund 40 % der Motorradfahrer legen den überwiegenden Teil ihrer Fahrten in städtischem Gebiet zurück. Bezogen auf die Fahrstrecke werden Motorräder etwa zu 90 % im außerörtlichen Bereich und zu 10 % im städtischen Bereich eingesetzt, während bei den Rollern die Verhältnisse umgekehrt sind. Mit Ausnahme der Enduros werden Motorräder sehr selten im Gelände gefahren. Ca. ein Fünftel der Motorradfahrer fährt größere Strecken auf Autobahnen, sportlichere Maschinen werden dort seltener bewegt. Letztere erweisen sich zudem tendenziell als die ausgeprägtesten Schönwetterfahrzeuge.

2.2 Psychologische Aspekte des Motorradfahrens

Motorradfahren kann nach Kategorien der Freizeitforschung zu den Freiluft-Risiko-Freizeitaktivitäten mit teilweise sportlichem Charakter gezählt werden. Bei solchen Freizeitaktivitäten liegt der Anreiz und Ansporn zur Ausübung im Erleben des Tätigkeitsvollzugs. Die Ausübung der Tätigkeit ist Selbstzweck. Einzelne mit der Ausübung zusammenhängende Zielsetzungen lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen: Die erste Gruppe von Motivationen kann mit **Sportlichem Fahrerleben** gekennzeichnet werden. Die vier wichtigsten Aspekte sind Fahrdynamik, Kompetenz, Wettbewerb und Thrill.

Motivation	Erläuterung
Fahrdynamik	Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kurvenfahren erleben wollen
Kompetenz	Fahrerisches Können, Beherrschung der Kraftentfaltung
Wettbewerb	Sich mit anderen messen wollen, besser sein wollen als andere
Thrill	In extremen Fahrsituationen Angst-Lust-Spannungen erleben wollen

Ein weiterer, großer Motivationskomplex ist auf das **Genießerische Fahrerleben** gerichtet. Die wichtigsten Komponenten sind Hedonismus, Eskapismus, Flußerleben, soziale Aspekte und Identifikation. Diese Motivationen zeigen einen deutlichen Bezug zum Selbstwert des Motorradfahrers.

Motivation	Erläuterung
Hedonismus	Spaß und Freude beim Fahren erleben wollen
Eskapismus	Dem Alltag beim Fahren entfliehen wollen
Flüßerleben	Völlig in der Fahrtätigkeit aufgehen wollen
Soziale Aspekte	Mit anderen zusammen fahren wollen
Identifikation	Selbstwertstabilisierung durch Motorradbesitz und durch Darstellung als Motorradfahrer

Der dritte Motivationskomplex beinhaltet Zielsetzungen des *Sicheren Fahrens*. Wichtigste Komponenten sind hier die Motivation zu aktiv sicherem Verkehrsverhalten und die Motivation, das Fahrzeug und sich selbst zu beherrschen.

Motivation	Erläuterung
Sicherheitsverhalten	Unfälle durch sicherheitsbewußtes Verhalten vermeiden wollen
Kontrolle	Sich selbst und das Fahrzeug im Griff haben wollen

Bei der Betrachtung der sieben im vorangegangenen Abschnitt definierten Motorradfahrergruppen zeigt sich, daß diese Gruppen hinsichtlich der vier Aspekte Thrill, Fahrdynamik, Wettbewerb und Kompetenz des *Sportlichen Fahrerlebens* signifikante Unterschiede aufweisen. Alle vier Motivationen sind bei der Gruppe Racer/Superbike am stärksten ausgeprägt. Die zweithöchsten Motivationswerte liegen bei den Fahrern sportlicher Straßenmaschinen vor. Chopperfahrer, Tourenfahrer und Reiseenduristen haben auf diesen vier Motivationen die niedrigsten Werte.

Bei den Motivationen des *Genießerischen Fahrerlebens*, gibt es für die Teilaspekte Eskapismus, Hedonismus und Soziale Aspekte signifikante Gruppenunterschiede. In der Gruppe Racer/Superbike findet man besonders hohe Werte für Eskapismus und Hedonismus. In der Gruppe Chopper sind die sozialen Motivationen besonders stark.

Für die *Sicherheits*motivationen gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Motorradtypen.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 2.2:

Die ausschließliche Zuschreibung fahrdynamischer und freizeitorientierter Motive auf Motorradfahrer ist in dieser Form nicht zielführend, da identische psychologische Aspekte auch z.B. für Pkw-Nutzer zutreffen.

2.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Freude des einen ist das Leid des anderen. Während Motorradfahrer teilweise nur das Fahren in der Freizeit genießen wollen, empfinden die Umwelt und der in ruhigen Orten wohnende Bürger, besonders den Lärm rasant beschleunigender und mit hohen Drehzahlen fahrender Motorräder als sehr störend.

Mit verschiedenen Aktionen versuchen Motorradverbände hier das Bewußtsein der Motorradfans, insbesondere für die von ihnen verursachte Lärmbelastung, zu schärfen. Bei verschiedenen Aktivitäten zum Thema „Laut ist out“ werden Motorradfahrer und -clubs angeregt, sich „lärmbewußt“ zu verhalten. Faltblätter, Aufkleber und Handzettel sollen zum rücksichtsvollen Verhalten ermuntern.

In gemeinsamen Aktionen mit der Polizei und den technischen Überwachungsorganisationen wird die Problematik des Verhaltens und der daraus resultierenden Lärmbelastung thematisiert. Gezielt wird der Dialog mit auffälligen Fahrern gesucht, um ein entsprechendes Problembewußtsein insbesondere an kritischen Streckenabschnitten zu fördern.

Die Unterstützung der Verbände und der in Ihnen zusammengeschlossenen Motorradclubs muß ein wichtiger und notwendiger Beitrag bei der Verminderung der Umweltbelastung durch Motorräder sein.

Auch im politischen Bereich kommt der Öffentlichkeitsarbeit zu umweltfreundlichem Verhalten große Bedeutung zu. So hat eine ad hoc Arbeitsgruppe der Umweltministerkonferenz in einem 10-Punkte Programm „Strategien zur Reduzierung des Straßenverkehrslärms“ die Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit gefordert und über den Motorradlärm hinausgehend ausgeführt:

„Gemäß der Zukunftsstudie des UBA „Nachhaltiges Deutschland“ muß technischer Fortschritt von einem Bewußtseins- und Verhaltenswandel begleitet werden muß, um eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung (sustainable development) zu erreichen. Das gilt auch für den Umweltlärm. Am Beispiel Straßenverkehrslärm, den wir verursachen und erleiden zugleich, läßt sich das besonders deutlich zeigen.

Die Bewältigung des Straßenverkehrslärms fordert den lärmschutzbewußten Menschen als

- Käufer, der ein leises Kraftfahrzeug verlangt,*
- Fahrer, der unnötige Kfz-Fahrten vermeidet (z.B. kurze Strecken zu Fuß geht, mittlere Strecken mit dem Rad fährt, nach Möglichkeit ÖPNV benutzt, Fahrgemeinschaften bildet usw.) und mit dem Kfz geräuscharm fährt (insbesondere im Stadtverkehr vorausschauendes und stetiges Fahrverhalten mit dem Verkehrsgeschehen angepaßter Gangwahl und niedertouriger Fahrweise),*
- Hersteller, der den Käufer das technisch gute, das leise Kraftfahrzeug anbietet,*
- Reifenhersteller, der die Bedeutung geräuscharmer Reifen kennt und seinen wirtschaftlichen Erfolg nicht nur im „sportlichen“ Reifen sieht,*
- Forscher und Ingenieur, der leise Reifen und Fahrbahnen, leise Motoren und Getriebe sowie bessere Schallschutzmaßnahmen erfindet bzw. entwickelt,*
- Straßenbauer, der Straßen so plant und errichtet, daß die Geräuschmissionen minimal sind,*
- Städtebauer, der Wohngebiete vor Straßenverkehrslärm schützt, und*

- *Wohnungsmieter, -vermieter, -käufer und -bauer, der möglichst ruhige und gleichzeitig möglichst wenig Verkehr verursachende Wohnlagen und guten Schallschutz im Hochbau verlangt bzw. verwirklicht.*

Es ist also unverzichtbar, das Bewußtsein zu schärfen und jeden dazu aufzurufen, sein Verhalten zu ändern und sich aktiv an der Vermeidung und Verringerung unnötigen Lärms zu beteiligen. Dazu sind einfache und verständliche Informationen erforderlich, die den klaren Willen zum Lärmschutz erkennen lassen. Die Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit muß einerseits sehr in die Breite gehen, andererseits aber auch einzelne Zielgruppen ansprechen. Die Überzeugungsarbeit für ein ruhebewußtes Verhalten muß langfristigen und glaubwürdigen, professionellen Strategien folgen.

Im Einzelnen geht es z.B. um folgendes:

- *Die Wertschätzung der Ruhe sollte in Film und Fernsehen quasi beiläufig Eingang finden (z.B. entsprechend dem Vermeiden von Raucherdarstellungen).*
- *Lärmarme Produkte sollen in Werbespots regelmäßig der Öffentlichkeit vorgestellt werden.*
- *Lärmschutz sollte im Rahmen der Umwelterziehung in Schulen behandelt werden.*
- *Die Pädagogen sind fortzubilden, um Schüler zu lärmarmen Verhalten zu motivieren.*
- *Die Polizei sollte für Nahfeldmessungen mit kombinierten Schallpegel- und Drehzahlmessern zur Überprüfung der Geräuschemissionen vor allem von Motorrädern ausgerüstet werden und zu lautes Fahrverhalten ahnden.*

Neben den Schriften des UBA und der Immissionsschutzbehörden der Länder haben sich auch die vom DAL herausgegebenen „Lärmfibeln“ als hilfreich erwiesen. Gute Beispiele für gezielte Aufklärung sind die Broschüre des ADAC „Leise fahren, Kraftstoff sparen“ und die Aktion des Umwelt- und Verkehrsministeriums Baden-Württemberg zum Thema „Energiesparend fahren“. Bei vernünftiger Gangwahl läßt sich ein Pkw in niedrigen Geschwindigkeiten bis zu 20 dB(A) leiser fahren als bei rowdyhafter Fahrweise; zudem halbiert sich dabei der Treibstoffverbrauch.

In der Verhaltensänderung liegt ein großes, nahezu kostenloses und vom Einzelnen sofort auszuschöpfendes Minderungspotential. Ruhebewußtes Verhalten im Verkehr geht mit erhöhter Sicherheit, deutlicher Energieeinsparung, deutlich vermindertem Schadstoffausstoß, geringerem Verschleiß und geringeren Kosten einher.“

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Das Kapitel 2.3 macht nicht in ausreichenden Maße deutlich, daß sich Kampagnen wie „Laut ist out,“ gezielt an die kleine Gruppe jener Motorradfahrer wenden, die mit zumeist manipulierten Abgasanlagen unnötigen Lärm verursachen.

3 Luftverschmutzung durch motorisierte Zweiräder

Die Entwicklung der Abgasemissionen von motorisierten Zweirädern hat in der politischen Diskussion bislang stets eine untergeordnete Rolle gespielt. Deshalb werden heute noch immer Motorräder hergestellt, deren technischer Stand bezüglich der Abgasmissionen weit hinter den technischen Möglichkeiten, die heutzutage beim Pkw ausgenutzt werden, zurückgeblieben ist.

Vereinzelte positive Beispiele, wo Motorräder mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet werden und auch geregelte Katalysatorsysteme zum Einsatz gelangen, haben sich bislang nicht allgemein durchgesetzt. Als Grund hierfür werden meist die höheren finanziellen Aufwendungen für diese Technik und damit Fragen des Absatzes dieser teureren Fahrzeuge auf dem Markt angeführt.

3.1 Emissionswerte, subjektive Belästigung

Motorräder weisen heute allgemein Emissionswerte auf, die wesentlich schlechter als bei Pkw sind. Vergleicht man die Schadstoffemissionen der Motorräder und der Pkw **unter gleichen Meßbedingungen** so wird klar, daß das Niveau der Schadstoffemissionen der Motorräder um ein Vielfaches höher liegt, als das der modernen Pkw. Bei dem nachfolgenden Vergleich werden Meßergebnisse an Motorrädern und Pkw im ECE-Stadtzyklus mit Warmstart, wie er für Motorräder vorgeschrieben ist (R 40), gegenübergestellt. Im Stadtzyklus werden nur Messungen bei Geschwindigkeiten bis 50 km/h erfaßt. (Eine nähere Betrachtung zum Meßzyklus erfolgt im Kapitel 3.5).

	Kohlenwasserstoffe	Kohlenmonoxid	Stickoxide
Viertaktmotorräder (1990)	4,1 g/km	24,2 g/km	0,15 g/km
Zweitaktmotorräder (1990)	14,4 g/km	23,6 g/km	0,015 g/km
Pkw ohne Katalysator (1978 - 1985)	2,5 g/km	16,8 g/km	1,5 g/km
Pkw mit G-Kat (1984)	0,35 g/km	1,8 g/km	0,36 g/km

Quelle: UBA Forschungsvorhaben „Ermittlung der Emissionsfaktoren für Motorräder in der Bundesrepublik Deutschland“ (Ergänzungsmessungen Oktober 1993, FKZ: 105 06 017)

Tabelle 3.1: Vergleich des Abgasemissionsniveaus von Motorrädern und Pkw

Aus der Tabelle 3.1 wird deutlich, daß Motorräder mit Zweitaktmotor gegenüber Pkw mit G-Katalysator der ersten Generation bei den Kohlenwasserstoffen etwa das 40-fache emittieren. Diese Werte können bei geschwindigkeitsgedrosselten Leichtkrafträdern bei Höchstgeschwindigkeit noch um ein vielfaches steigen (siehe Kapitel 3.6).

Die Motoren der Zweiräder haben einen im Pkw-Vergleich schlechten energetischen Wirkungsgrad (hoher spezifischer Kraftstoffverbrauch). Deswegen liegen die Stickoxidemissionen recht niedrig, die Kohlenwasserstoff- und Kohlenmonoxidemissionen hingegen hoch. Dies gilt besonders für Zweitaktmotorräder. Bei diesen Motorrädern entweicht ein beträchtlicher Teil des Kraftstoffes als unverbrannte Kohlenwasserstoffe aus dem Motor in die Umwelt.

Kohlenwasserstoffe stellen eine starke Geruchsbelästigung im Straßenverkehr dar. Motorräder

und insbesondere solche mit Zweitaktmotor spielen hier eine große Rolle. Man muß davon ausgehen, daß die subjektive Belästigung durch Motorradabgase mit dem Ausscheiden von Pkw ohne Katalysator aus dem Straßenverkehr noch auffälliger wird.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.1:

Obwohl motorisierte Zweiräder in der Vergangenheit in der politischen Diskussion stets eine untergeordnete Rolle gespielt haben, sind dennoch erhebliche Fortschritte bei der Reduktion von Abgasemissionen erreicht worden. Fast alle Hersteller bieten heute in allen Segmenten Fahrzeuge an, die mit unterschiedlichsten Systemen zur Abgasnachbehandlung ausgerüstet sind.

Die als Basis für alle nachfolgenden Modellrechnungen herangezogene Tabelle 3.1 auf Seite 19, Vergleich des Abgasniveaus von Motorrädern und Pkw, gibt nicht den Status Quo wieder, da sie Bezug auf UBA-Meßergebnisse bei Motorrädern aus dem Jahr 1990 nimmt.

56,7 Prozent des aktuellen Motorradbestandes sind jedoch erst nach 1990 zugelassen worden (*Stand: Juli 1998, Quelle KBA, Statistische Mitteilungen Reihe 1 Heft 11, November 1998*) so daß sich auf der Basis moderner Motorentechnik deutlich veränderte Werte ergeben würden.

Zweitaktmotorräder mit mehr als 125 cm³, die im Meßzyklus ECE-R 40 homologiert werden, sind darüber hinaus gegenwärtig am Markt praktisch nicht mehr vertreten.

3.2 Beitrag zur Gesamtbelastung des Straßenverkehrs

Motorräder stellen nur einen kleinen Teil der Teilnehmer am Straßenverkehr dar. So lag z.B. im Jahr 1996 der Fahrleistungsanteil der Motorräder bei ca. 2,4 % an der Gesamtfahrleistung motorisierter Kraftfahrzeuge.

Im Jahr 1996 betrug der Anteil der motorisierten Zweiräder an der HC-Emission des Straßenverkehrs trotz abnehmendem Zweitaktanteil (mit Berücksichtigung der Start- und Verdunstungsemissionen) ca. 9 % und bei Benzol ca. 10 %. Im Jahr 2000 werden ca. 14 % der HC- und ca. 15 % der Benzolgesamtmissionen von motorisierten Zweiräder stammen.

Aus drei Gründen darf die Emission motorisierter Zweiräder zukünftig nicht vernachlässigt werden: Erstens wurden bei den früheren Berechnungen und Messungen der Emissionen der Start des Motors und die Verdunstung nicht berücksichtigt, die bei Pkw ohne Abgasnachbehandlung innerorts einen Emissionsanteil bis zu 60 % ausmachen⁴. Für die Ermittlung von Start und Verdunstungsemission von Motorrädern fehlt bisher eine wissenschaftlich belastbare Datenbasis. Eine Abschätzung der Start- und Verdunstungsemissionen für Motorräder nach TREMOD ergab jedoch eine Menge von ca. 11.500 bzw. 9.200 t Kohlenwasserstoffen im Jahr 1996. Dies sind ca. 21 bzw. 17 % (zusammen 38 %) der Abgasemissionen von motorisierten Zweirädern im Jahr 1996.

Zweitens haben die Schadstoffemissionen des Zweiradsektors im Gegensatz zum Pkw außer bei den Kohlenwasserstoffen nicht abgenommen. Die bisherigen Emissionsänderungen sind im wesentlichen auf die Änderung in der Bestandsstruktur, d.h. auf die Abnahme der 2-Takt-Fahrzeuge zugunsten der 4-Takt-Fahrzeuge zurückzuführen. Bedingt durch die Abnahme der Schadstoffemissionen von Pkw wird der prozentuale Anteil des Motorrades an der Gesamtemission zunehmen.

Darüber hinaus ist speziell für das motorisierte Zweirad nicht nur der Anteil an den Gesamtemissionen von Bedeutung, vielmehr spielen die Zweiradmissionen zu bestimmten Zeiten oder an besonderen Orten eine wichtige Rolle für die Umwelt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.2:

Das hier erwähnte TREMOD-Modell ist aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Absicherung nicht haltbar. Siehe auch Ausführungen zu Kapitel 0.

3.3 Beitrag zu bestimmten Zeiten oder an besonderen Orten

Motorisierte Zweiräder werden für die verschiedensten Verwendungszwecke eingesetzt. Sie dienen einerseits ihren Benutzern dazu, im Berufsverkehr zu ihren Arbeitsplätzen zu kommen, andererseits werden viele Motorräder als reine Freizeitobjekte genutzt. Im letzteren Falle werden sie vor allem im Sommerhalbjahr, an Wochenenden und bei Sonnenschein bevorzugt benutzt. Dabei werden oftmals landschaftlich besonders reizvolle und schützenswerte Gegenden für einen Ausflug aufgesucht. Hier kommt es dann häufig zu größeren Konzentrationen, da sich viele Motorradfahrer zum gleichen Zeitpunkt für das gleiche Ziel entscheiden.

Der hohe Ausstoß an Kohlenwasserstoffemissionen aus 2- und 4-Takt-Fahrzeugmotoren, die über keine Abgasnachbehandlung verfügen, trägt dann besonders zur Ozonbildung bei. Nach einer Abschätzung des Umweltbundesamtes liegt diese saisonale Überhöhung ca. 100 % über dem Jahresmittelwert, so daß der Anteil der HC-Emission aus motorisierten Zweirädern an der Emission des Straßenverkehrs, der im Jahresmittel bei ca. 9 % liegt, im Sommer bei schönem Wetter auf etwa 18 % steigt und damit die gleiche Menge ausmacht, wie der Ausstoß der gesamten G-Kat-Pkw-Flotte (ca. 25 Mio. Fahrzeuge) mit einer um den Faktor 20 höheren Fahrleistung. Mit der vermehrten Aussonderung alter Pkw ohne Kat und der weiteren Verbesserung der Pkw-Abgasstandards (Euro-3 und Euro-4) rücken die Motorradmissionen deutlicher in den Mittelpunkt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.3:

Emissionsbeiträge von motorisierten Zweirädern zu bestimmten Zeiten oder an besonderen Orten stützen sich auf hypothetische Annahmemodelle, die faktisch nicht haltbar sind. Berechnungen auf Basis von Abschätzungen werden als Fakten dargestellt.

3.4 Die Entwicklung der Gesetzgebung

Bereits 1969 wurden die ersten nationalen Vorschriften mit Anforderungen an das Abgasverhalten von Kraftfahrzeugen durch Festlegung eines CO-Grenzwertes im Leerlauf für Pkw erlassen. Zur Vermeidung unterschiedlicher nationaler Regelungen in den einzelnen europäischen Staaten wurden Ende der 60er Jahre zunächst in der UN-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) und später in der Europäischen Gemeinschaft (EG) international abgestimmte Regelungen zur Begrenzung der Schadstoffemissionen von Kraftfahrzeugen erarbeitet. Von Deutschland wurden die Regelungen als natio-

nale, verbindliche Norm in die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) übernommen. Den Abgasregelungen für Pkw folgten später auch Grenzwerte für schwere und leichte Nutzfahrzeuge.

Erst relativ spät wurden auch motorisierte Zweiräder in dieses internationale Regelwerk einbezogen. Für Krafräder wurden durch die ECE-Regelung R 40 mit Wirkung vom 01. September 1979 erstmals Grenzwerte für CO und HC und Prüfverfahren international festgelegt. Diese Grenzwerte wurden durch die Änderung 01 mit Wirkung vom 31. Mai 1988 verschärft. Für Mopeds wurden ab 01. November 1981 in der ECE-Regelung R 47 erstmals international abgestimmte Abgasgrenzwerte vereinbart.

Deutschland ist diesen ECE-Regelungen für motorisierte Zweiräder 1983 bzw. 1986 beigetreten und hat die ECE-Regelung R 40 ab 01. Januar 1989 und die Änderung 01 ab 01. Juli 1994 für erstmals zum Verkehr zugelassene Krafräder und die R 47 für alle ab 01. Januar 1989 erstmals zugelassene Mopeds als verbindliche Zulassungsvoraussetzung in § 47 der StVZO übernommen. Alle diese Regelungen stehen gegenüber den Abgasgrenzwerten für Pkw weit zurück.

Im Jahre 1991 hat das Bundesumweltministerium daher in Abstimmung mit dem Bundesverkehrs- und dem Bundeswirtschaftsministerium einen Dreistufenplan für europäische Abgasgrenzwerte für Kraftfahrzeuge mit Vorschlägen für eine schrittweise Verschärfung der Grenzwerte für alle Fahrzeugkategorien bis zum Jahr 2000 entwickelt und im April 1992 in die Beratungen bei der EG, die sich um eine erste EG-Richtlinie für die Schadstoffbegrenzung bei motorisierten Zweirädern bemühte, eingebracht.

Für Motorräder sah dieser Dreistufenplan folgende Grenzwerte und Meßverfahren vor, wobei die erste Stufe der Regelung ECE R 40.01 entspricht:

Motorräder	ECE R 40.01 1. Stufe ab 1.1.1993	2. Stufe ab 1.10.1994/95	3. Stufe ab 1998
CO 2-Takt	16,0 - 40,0 g/km	8,0 g/km	3,0 g/km
4-Takt	21,0 - 42,0 g/km	13,0 g/km	3,0 g/km
HC 2-Takt	10,4 - 16,8 g/km	4,0 g/km	1,0 g/km
4-Takt	6,0 - 8,4 g/km	3,0 g/km	1,0 g/km
NO_x 2-Takt	—	0,1 g/km	0,3 g/km
4-Takt	—	0,3 g/km	0,3 g/km
Testverfahren	Stadtzyklus (R40)	Stadtzyklus (R 40)	Neuer Europäischer Fahrzyklus (NEFZ)

Tabelle 3.2: **Dreistufenplan für Motorräder (Grenzwerte für die Serienproduktion).**
Offizieller Vorschlag Deutschlands in der MVEG vom April 1992

Für Mofa und Moped schlug Deutschland die Werte

CO: 1,0 g/km

HC: 1,0 g/km

NO_x: 0,2 g/km

vor mit den Terminen 1.10.1995 (Typprüfung) und 1.10.1996 (Erstzulassung).

Die MVEG (Motor Vehicle Emission Group), eine Beratungsgruppe der EG-Kommission, konnte sich mit der von Deutschland vorgeschlagenen 3. Stufe noch nicht anfreunden, sprach sich jedoch am 03.07.1992 einstimmig für die 2. Stufe ab 1995/96 aus. Ebenso einstimmig empfahl die MVEG für Mofa/Moped folgende Werte:

	ab 1995/96	ab 1999
CO	6 g/km	1,0 g/km
HC + NO _x	3 g/km	1,2 g/km
Testverfahren	Stadtzyklus (R 47)	Stadtzyklus (R 47)

Die Kommission legte am 30. November 1993 ihren Vorschlag vor. Hierin übernahm die Kommission die Grenzwertvorschläge der MVEG, wählte aber als Termin für das Inkrafttreten den 1.01.1997 bzw. für die verschärfte Stufe bei Mofa/Moped den 1.10.1999.

Unglücklicherweise hat die Kommission ihren Vorschlag nicht als Einzelrichtlinie für Abgas vorgelegt, sondern als ein Richtlinienbündel verschiedenster das motorisierte Zweirad betreffende Belange (z.B. Licht, elektromagnetische Verträglichkeit, Geräusch), was zu erheblichen Verzögerungen bei den Beratungen im Rat und im Europäischen Parlament führte und ebenso dafür verantwortlich war, daß der Richtlinienvorschlag anders als die Pkw- und Lkw-Abgasregelungen nicht im Umweltrat sondern im Binnenmarktrat behandelt wurde. Letztlich ist die Richtlinie erst am 17. Juni 1997 mit nochmals erheblich verschobenen Terminen für das Inkrafttreten der Abgasgrenzwerte verabschiedet worden. Diese Richtlinie 97/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über bestimmte Bauteile und Merkmale von zweirädrigen oder dreirädrigen Kraftfahrzeugen ist im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 226 vom 18. August 1997 veröffentlicht. Eine Berichtigung (Datum für die schärfere Mofa/Moped Stufe) befindet sich im Amtsblatt Nr. L 65, S. 35, vom 5. März 1998.

Die geltende Abgasgesetzgebung ist in den Tabellen 3.3 und 3.4 dargestellt.

Krafträder	National ECE-R 40/01 1. Stufe ab 1.07.1994	97/24/EG 2. Stufe ab 17.06.1999
CO 2-Takt 4-Takt	16,0 - 40,0 g/km 21,0 - 42,0 g/km	8,0 g/km 13,0 g/km
HC 2-Takt 4-Takt	10,4 - 16,8 g/km 6,0 - 8,4 g/km	4,0 g/km 3,0 g/km
NO _x 2-Takt 4-Takt	3/4	0,1 g/km 0,3 g/km
Testverfahren	Stadtzyklus (R 40)	Stadtzyklus (R 40)

Tabelle 3.3: Abgasgrenzwerte für Krafträder

	National ECE-R 47 1. Stufe ab 1.01.1989	97/24/EG 2. Stufe ab 17.6.1999	97/24/EG 3. Stufe ab 17.6.2002
CO HC HC + NO _x	9,6 g/km 6,5 g/km	6,0 g/km --- 3,0 g/km	1,0 g/km --- 1,2 g/km
Testverfahren	Stadtzyklus (R 47)	Stadtzyklus (R 47)	Stadtzyklus (R 47)

Tabelle 3.4: **Abgasgrenzwerte für Kleinkrafträder (Mofa, Moped)**

Zwischenzeitlich wurden in der Expertengruppe der Kommission (MVEG) die Beratungen über eine weitere Absenkungsstufe für Krafträder aufgenommen. Ziel der Bundesrepublik Deutschland wird es weiterhin sein, das Abgasverhalten von Krafträdern auf das Niveau des Pkw (besser als Euro-1, möglichst Euro-2) im Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) zu verbessern. Wie ein Vergleich mit der Pkw-Gesetzgebung zeigt, reicht die bisherige Fassung des deutschen Dreistufenplans dazu nicht aus.

	Kraftrad	Pkw			
	3. Stufe Dreistufenplan	Euro 1 ab 1.01.1993	Euro 2	Euro 3 ^{*)}	Euro 4 ^{*)}
CO	3 g/km	3,16 g/km	2,2 g/km	2,3 g/km	1,0 g/km
HC	1 g/km	—	—	0,2 g/km	0,1 g/km
NO _x	0,3 g/km	—	—	0,15 g/km	0,08 g/km
HC + NO _x	—	1,13 g/km	0,5 g/km	—	—

Tabelle 3.5: **Vergleich der aus dem Jahre 1992 stammenden deutschen Forderung zur Abgasgrenzwerten für Krafträder und der inzwischen rechtskräftigen Abgasgesetzgebung für Pkw**

^{*)} verschärftes Meßverfahren (ohne 40 sec Vorlauf)

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.4:

Anstelle der differenzierten Darstellungen ehemaliger Vorschläge des BMU für die Abgasgesetzgebung sollte an dieser Stelle die aktuelle europäische Diskussion unter Berücksichtigung der realistischen technischen Möglichkeiten aufgegriffen und thematisiert werden.

3.5 Die Problematik des Meßverfahrens

Abgasemissionen von Motorrädern werden heute im Typzulassungsverfahren im sogenannten Stadtzyklus vermessen. Das bedeutet, daß die Motorräder auf einem Rollenprüfstand nur bis zu Geschwindigkeiten von 50 km/h betrieben werden. Dieser Stadtzyklus wurde aus den ersten Abgasregelungen für Pkw abgeleitet. Bei Pkw wird mit kaltem (auf 25 ° C +/- 5 ° C konditioniertem) Motor gestartet. Bei Motorrädern erfolgt im R-40-Zyklus zunächst ein Warmfahren, indem vor Beginn der Messung zwei Grundfahrzyklen absolviert werden, ehe die eigentliche Messung beginnt. Nachteil dieser Vorgehensweise ist, daß dadurch die Kohlenwasserstoffemissionen, die in der ersten Phase des Motorenlaufes durch zu geringe Motortemperaturen entstehen, nicht erfaßt werden. Ähnlich ist

das Verfahren bei der Messung der Schadstoffemissionen von Mopeds nach dem Prüfverfahren R 47. Hier werden sogar vier Zyklen vor Beginn der Messungen gefahren, um die Motoren vor der Messung warm zu fahren.

Von seiten des Umweltschutzes wird die Forderung erhoben, Motorräder unter ähnlichen Bedingungen zu prüfen, wie sie für Pkw angewendet werden, da diese Fahrzeuge auch im gleichen Verkehr betrieben werden. Der Pkw-Prüfzyklus umfaßt Abgasmessungen beim Kaltstart und bei Geschwindigkeiten bis 120 km/h und liegt damit schon beträchtlich näher an den realen Betriebsbedingungen. Ab Euro 3 wird beim Pkw sogar der Startvorgang (Anlassen) selbst in die Abgasmessung einbezogen, was als deutliche Verschärfung angesehen wird.

Zwar werden sowohl Pkw als auch Motorräder auf deutschen Autobahnen auch deutlich über 120 km/h bewegt, doch scheint es unrealistisch in der EG höhere Prüfgeschwindigkeiten durchzusetzen.

Mit welchen Geschwindigkeiten Motorräder gefahren werden können, wird aus Tabelle 3.6 deutlich. Außerdem wird der Kraftradbestand in den verschiedenen Geschwindigkeitsklassen sowie die Bestandsanteile in den Bundesländern dargestellt.

Länder	bis 120 km/h	von 121 bis 160 km/h	von 161 bis 200 km/h	von 201 bis 250 km/h	über 250 km/h
Baden-Württemberg	64 146	120 230	100 724	83 773	10 259
Bayern	85 185	149 811	120 365	97 460	13 525
Berlin	9 032	22 834	15 742	10 968	700
Brandenburg	8 948	15 046	7 737	7 613	379
Bremen	1 994	5 236	3 675	3 285	304
Hamburg	4 245	13 076	8 246	5 513	514
Hessen	34 070	65 540	48 760	42 330	4 034
Mecklenburg-Vorpommern	5 266	9 086	4 412	3 676	109
Niedersachsen	37 353	86 667	59 323	56 163	4 870
Nordrhein-Westfalen	83 686	191 059	141 699	118 375	10 510
Rheinland-Pfalz	23 337	46 017	35 929	29 709	2 834
Saarland	5 961	12 361	9 078	8 294	822
Sachsen	20 002	20 891	11 445	12 561	760
Sachsen-Anhalt	9 994	12 274	6 260	6 021	299
Schleswig-Holstein	11 537	32 870	20 878	18 177	1 771
Thüringen	11 245	13 331	6 598	6 602	420
Deutschland	416 009	816 329	600 871	510 520	52 110

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen, Reihe 1, Heft 12, Dezember 1997, S. 95

Tabelle 3.6: **Bestand der Krafträder nach Höchstgeschwindigkeitsklassen und Ländern**
am 1. Januar 1998

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.5:

Der Vorschlag, die Problematik des Meßverfahrens mit Höchstgeschwindigkeiten (s. Tab. 3.6) zu verknüpfen, ist irreführend, da die im Realverkehr gefahrenen Geschwindigkeiten nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist es im Rahmen der Emissionsermittlung völlig unerheblich, welche Höchstgeschwindigkeiten theoretisch mit einem Fahrzeug erreicht werden können.

3.6 Problematik der Geschwindigkeitsdrosselung

Aufgrund des Führerscheinsrechts besteht in Deutschland für Jugendliche unter 18 Jahren die Möglichkeit, Motorräder mit einem Hubraum bis 125 cm³ und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis zu 80 km/h zu fahren. Es handelt sich hier um eine rein nationale Regelung. Die Geschwindigkeitsbegrenzung wird in der Praxis durch Drosselung der schnelleren Motorräder erreicht. Die Art der Drosselung ist dem jeweiligen Hersteller überlassen. Damit die Motorradbesitzer nach Erreichen des 18. Lebensjahres die übliche Leistung ihrer Motorräder nutzen können, setzen die Hersteller extrem kostengünstige Methoden zur Drosselung ein.

Vielfach werden über Eingriffe in die Fahrzeugelektronik, Zündimpulse abgeschaltet und so der Motor in seiner Leistung begrenzt. Durch einen Bausteinwechsel ist dieser Eingriff relativ kostengünstig rückgängig zu machen. Da Motorräder nur in einem Geschwindigkeitsbereich bis 50 km/h geprüft werden, wird der Zustand der Zündabschaltung bei der Typprüfung für die Zulassung nicht erreicht. Die durch diese Maßnahme entstehenden extrem überhöhten Kohlenwasserstoffemissionen treten bei der Typprüfung nicht auf, so daß das Motorrad ohne Probleme seine Zulassung zum Verkehr erhält.

Es ist dringend notwendig, daß hier sowohl die Hersteller als auch der deutsche Gesetzgeber Abhilfe schaffen, zumal die EG bei den EG-einheitlich geregelten Fahrzeugen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis 45 km/h elektrische/elektronische Einrichtungen, die die Fremdzündung unterbrechen und/oder zurückhalten verboten hat, falls deren Betrieb zu einem Anstieg des Kraftstoffverbrauchs oder der Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe führt (Richtlinie 97/24/EG, Amtsblatt der EG NR. L 226, S. 289, oberster Absatz).

In einem Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes bei der Abgasprüfstelle Berlin-Adlershof wurde festgestellt, daß bei einem Motorrad mit Zweitaktmotor, das bauartbedingt ohnehin ein hohes Niveau bei den Kohlenwasserstoffemissionen aufwies, im Bereich der Abregelung der Geschwindigkeit auf 80 km/h durch Zündunterbrechung, mehr als eine Verdoppelung der Schadstoffmenge eintrat (Anstieg von 8,23 g/km auf 18,51 g/km).

Bei den untersuchten Motorrädern mit Viertaktmotoren wurde in Abhängigkeit von der Gangwahl, bei der die Höchstgeschwindigkeit erreicht wurde, eine Erhöhung der Kohlenwasserstoffemissionen bis zu 970 % (von 0,58 g/km auf 5,63 g/km) gemessen.

Zum Vergleich der gemessenen Schadstoffmengen gegenüber den Emissionen eines modernen Pkw (EURO 2) ist festzustellen, daß der Pkw bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h in der Ebene ca. 0,02 g/km emittiert. Er wird mit Euro 3 und Euro 4 weiter sinken.

Somit verursacht das vermessene Zweitaktmotorrad vergleichsweise, wenn es auf ebener Strecke bei Höchstgeschwindigkeit im Abregelbereich mit voll geöffneter Drosselklappe bewegt wird, mehr Schadstoffe (HC) als 900 Pkw und ein Viertaktmotorrad, im ungünstigsten Fall, mehr als 280 Pkw.

Ausgehend von den gemessenen Werten muß an die Industrie appelliert werden, solche Fahrzeuge nicht mehr anzubieten. Darüber hinaus sollten Zündunterbrechungen zum Zwecke der Geschwindigkeitsregulierung verboten werden.

Hinweis:

Der Abschlußbericht „Schadstoffemissionsmessungen an motorisierten Zweirädern, deren Höchstgeschwindigkeit durch Eingriffe in die Zündung auf 80 km/h begrenzt wird“ kann beim Umweltbundesamt, Fachgebiet I 2.4, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin unter der Kennnummer FKZ: 205 06 093/02 bezogen werden.

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die in Kapitel 3.6 geschilderte Problematik ist durch den Ordnungsgeber verursacht. Eine Drosselung über die Zündanlage ist aufgrund der Vorschriften des §30a StVZO in Verbindung mit Kapitel 7 der Richtlinie 97/24/EG unvermeidbar. Der Verzicht auf die deutsche Sonderregelung der gedrosselten Höchstgeschwindigkeit für 16-17jährige kann das Problem lösen.

3.7 Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge

Das Emissionsverhalten der Fahrzeuge ist einerseits durch seine technische Auslegung und andererseits durch seinen Pflegezustand bedingt. Die Aufrechterhaltung eines ordnungsgemäßen Zustandes der die Schadstoffemissionen beeinflussenden Bauteile ist oftmals nicht gewährleistet. Erfahrene Motorradfahrer, die sich Kenntnisse angeeignet haben und über etwas technisches Geschick verfügen, betätigen sich gerne mit unterschiedlichem Erfolg als Schrauber, die an ihren Maschinen Eingriffe in die Fahrzeugtechnik vornehmen. Das ist bei der noch relativ einfachen Technik konventioneller Fahrzeuge, anders als bei modernen Pkw und einigen modernen Motorrädern, die für Laien Bastelarbeiten praktisch nicht mehr zulassen, ohne weiteres möglich. Damit werden aber oftmals Verstärkungen vorgenommen, die zu einer Verschlechterung der Abgaswerte führen können. Da es bisher keine Vorschriften für eine Überprüfung des Abgasverhaltens der in Verkehr befindlichen Motorräder gibt, können derartige Manipulationen nicht erkannt werden. Eine periodische Abgasuntersuchung wie bei Pkw und Nutzfahrzeugen ist z.Z. für Motorräder in der StVZO nicht vorgeschrieben.

Untersuchungen des Einflusses einer technischen Wartung mit Vergasereinstellung auf die von Hersteller vorgeschriebenen Werte haben gezeigt, daß hier ein nicht unerhebliches Schadstoffminderungspotential zu erschließen ist.⁴ Oftmals sind die LeerlaufEinstellungen für CO viel zu hoch. Gerade im Stadtverkehr mit den vielen Halts vor Ampeln führen diese Situationen zu unnötigen CO-Emissionen. Aber auch ein Verändern der Düsenbestückung und der DüsenNadel-einstellung können erhebliche Einflüsse auf das Abgasverhalten haben.

Eine Überprüfung der im Verkehr befindlichen Krafträder sollte ähnlich wie bei der AU für Pkw deshalb eine Kontrolle der Zündung, der Gemischaufbereitung (Vergaser, Einspritzanlage und Lambdaregelung soweit vorhanden) sowie des allgemeinen Zustandes (Ölverluste, Dichtheit des Auspuffsystems usw.) des Motorrades beinhalten. Da bei Motorrädern das Geräusch ein besonderes Umweltproblem darstellt, sollte es in die Untersuchung einbezogen werden und somit die Abgasuntersuchung zur Umweltuntersuchung (UU) erweitert werden.

Die UU-Plakette sollte (ein vorderes Nummernschild wie beim Pkw fehlt beim Zweirad) wärmebeständig ausgeführt und auf den Schalldämpfer geklebt werden. So ließen sich Fahrzeuge auch im stehenden

⁴ UBA Forschungsvorhaben 105 06 017, Abschlußbericht Oktober 1993: Ermittlung der Emissionen für Motorräder in der Bundesrepublik Deutschland

Verkehr überwachen und Manipulationen mit nicht ordnungsgemäßen Schalldämpfern erheblich eindämmen.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.7:

Eine Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge findet bereits im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Hauptuntersuchung nach § 29 StVZO statt, so daß umweltrelevante Mängel im Rahmen dieser regelmäßigen Überprüfung festgestellt werden. Darüber hinaus zeigen Untersuchungen des DEKRA, daß der Wartungszustand von motorisierten Zweirädern statistisch im Vergleich zum PKW deutlich besser ist. Diese Differenz wächst mit zunehmenden Fahrzeugalter zugunsten der Zweiräder.

Aufgrund der Komplexität der modernen motorisierten Zweiräder sind Eingriffe in umweltrelevante Bauteile mit Ausnahme der Abgasanlagen nahezu unmöglich.

3.8 Technik der Luftreinhaltung

Die Einflußnahme auf die Schadstoffemissionen ist über zwei Wege möglich. Zunächst können über **innermotorische** Maßnahmen die Rohemissionen der Motoren auf ein niedriges Niveau reduziert werden. Durch eine optimale Gemischaufbereitung kann das Abgasverhalten des Motors in starkem Maße beeinflußt werden. Hierzu gehört, wie auch beim Pkw-Motor, die Optimierung der Brennraumform sowie die optimale Abstimmung der zusammenwirkenden Motorkomponenten, z.B. Ansaug-, Gemischbildungs- und Abgassystem.

Bei Zweitaktmotoren, bei denen bis zu 30 % des Kraftstoffes beim Ladungswechsel als unverbrannte Kohlenwasserstoffe den Motor verlassen, sind durch Maßnahmen, wie z.B. die Kraftstoffdirekteinspritzung, erhebliche Verbesserungen erzielbar. Veröffentlichungen hierzu zeigen, daß sich die Schadstoffemissionen des Zweitaktmotors mit Direkteinspritzung im unbehandelten Abgas bei Kohlenmonoxid um bis zu 70 % und bei den Kohlenwasserstoffen um bis zu 85 % reduzieren lassen. Gleichzeitig tritt jedoch eine Erhöhung der NO_x-Emissionen ein, die aber in kleiner Größenordnung bleibt. Durch den Wegfall der Spülverluste kann gleichzeitig der Kraftstoffverbrauch um ca. 35 % reduziert werden.

Für die Einhaltung strenger Abgasgrenzwerte wird wie beim Pkw auch beim motorisierten Zweirad die **Abgasnachbehandlung** zukünftig unverzichtbar sein. Bereits heute sind verschiedene Minderungstechniken beim Zweirad im Einsatz. Hierzu gehören Sekundärluftsysteme (SLS), unregelmäßige (U-Kat) und geregelte Katalysatorsysteme (G-Kat). Die Abgasnachbehandlung kann um so effektiver werden, je weniger unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid im Rohabgas vorhanden sind. Hohe Mengen an Kohlenwasserstoffen führen zu hohen Umsatzreaktionen bei denen hohe Temperaturen entstehen, die den Katalysator zerstören können. Katalysatoren oxidieren einerseits die schädlichen Bestandteile Kohlenmonoxid und die unverbrannten Kohlenwasserstoffe zu Kohlendioxid und Wasserdampf auf. Andererseits kann in den Katalysatoren durch einen Reduktionsvorgang den Stickoxiden der Sauerstoff entzogen werden, so daß nur Stickstoff an die Umgebungsluft abgegeben wird.

Geregelte Katalysatoren sind derzeit das Optimum der Abgasreinigungstechnologie. Sie haben sich beim Pkw als wirkungsvollste und nachhaltigste Schadstoffminderungstechnik erwiesen. Durch die

Lambda-Regelung wird ein weitgehend gleichbleibendes Luft-/Kraftstoffverhältnis erreicht, das zu einer optimalen Verbrennung im Motorraum und zu höchsten Schadstoffminderungsraten im Katalysator führt.

Für den Einsatz in Motorrädern wird den Metallwickelkatalysatoren der Vorzug gegeben, weil sie haltbarer als die schlag- und stoßempfindlichen Keramik-katalysatoren sind.

Ungeregelte Katalysatoren haben keine Regelung, die für ein ausgewogenes Luft- / Kraftstoffmischungsverhältnis bei wechselnden Leistungsanforderungen sorgt. Für den innermotorischen Verbrennungsvorgang kommt es damit zu einer weiten Streuung der Gemischzusammensetzung und als Folge der ungenügenden Verbrennung zu hohen Schadstoffemissionen. Der Katalysator schafft dann seine Reinigungsaufgabe nur unvollständig.

Beim Pkw bedeutete der unregelmäßige Katalysator nur einen Hilsschritt auf dem Weg zur bestmöglichen Abgasreinigung. Zwar mehr als nichts, wenn die bessere Lösung noch nicht zur Verfügung steht, doch die rasante technische Weiterentwicklung rückte den U-Kat dann schnell in das ungenügende Abseits.

Mit den oben genannten Techniken sind sehr unterschiedliche Schadstoffminderungen erreichbar. Die Auswertung von Typprüfdaten neuer Fahrzeuge hat gezeigt, daß beim Einsatz von Sekundärluftsystemen bei Viertaktmotoren zwar deutliche Minderungsraten für HC und CO erreicht werden (HC bis zu 45 %, CO bis zu 55 %), gleichzeitig aber ein Anstieg der Stickoxidemissionen (bis zu 50 %) eintritt. Beim Einsatz unregelmäßiger Oxidationskatalysatoren bei Viertaktmotoren konnten bei gleichen Motorradtypen die Schadstoffemissionen um 70-90 % gesenkt werden. Bei Zweitaktmotoren konnten durch die Anwendung von unregelmäßigen Katalysatoren Minderungen zwischen 60-80 % erreicht werden.

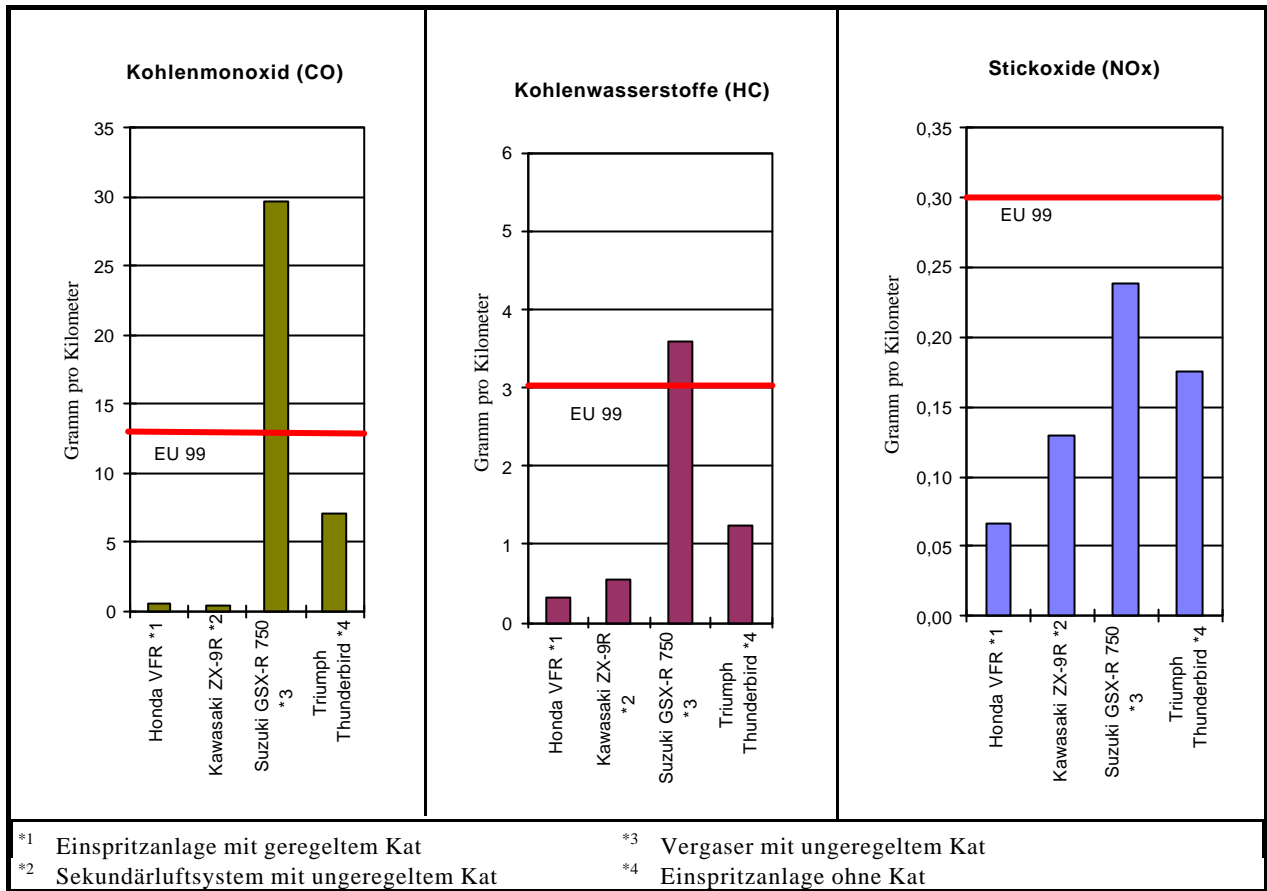
Die Verwendung geregelter Katalysatoren bei Viertaktmotoren stellt aus heutiger Sicht die beste Lösung zur Reduzierung der Schadstoffemissionen dar. So konnten bei gleichen Motorradtypen die Schadstoffemissionen um 85 - 90 % gesenkt werden. Weitere Verbesserungen wird die technische Entwicklung bringen.

Minderung in %	Sekundärluftsysteme	ungeregelter Katalysator		geregelter Katalysator
Motorart	4-Takt	2-Takt	4-Takt	4-Takt
Kohlenmonoxid	50 bis 55 %	80 bis 60 %	50 bis 90 %	60 bis 90 %
Kohlenwasserstoffe	30 bis 45 %	35 bis 80 %	40 bis 80 %	80 bis 90 %
Stickoxide	Anstieg bis 50 %	15 bis 80 %	10 bis 70 %	60 bis 85 %

Tabelle 3.7: **Reduktionsraten verschiedener Abgasminderungssysteme bei Neufahrzeugen**
(KBA-Typprüfdaten 1996)

Für moderne Motorradmotoren mit Kraftstoffeinspritzung ist eine gute Regelung des Luft-/Kraftstoffgemischverhältnisses und damit der Einsatz lambda-geregelter Katalysatoren recht gut machbar. Aber auch bei Vergasermotoren kann der G-Kat eingesetzt werden. Der Platz für den Einbau des Katalysators steht meist unter dem Motor-/Getriebemotor vor Hinterradschwinge zur Verfügung, wo heute oft ein Vorschalldämpfer bzw. Sammeltopf angeordnet ist.

Welchen Erfolg unterschiedliche technische Entwicklungen auf das Abgasverhalten haben, hat die Zeitschrift MOTORRAD auf einem Abgasprüfstand an aktuellen Motorrädern untersuchen lassen. Das Ergebnis zeigt Bild 3.1.



Quelle: MOTORRAD, Heft 7/1998, S. 30

Bild 3.1: **Abgasemissionen von Motorrädern mit verschiedenen technischen Konzepten**

Der in der EU ab dem 17.6.1999 geltende Grenzwert ist zum Vergleich eingetragen.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.8:

Eine Fokussierung auf den geregelten Dreiwege-Katalysator halten die Verfasser dieser Stellungnahme nicht für zielführend, bieten doch auch alternative Abgasreinigungsverfahren effektive Schadstoffreduzierungen an. Die im Pkw-Bereich bislang realisierten Abgasreinigungstechnologien können aufgrund der technischen Besonderheiten (Platzbedarf, hohe Temperaturen, Lebensdauer) beim motorisierten Zweirad nicht ohne weiteres übernommen werden. Hinzu kommen Überlegungen zum Preis-/Leistungsverhältnis. Darüber hinaus hat der dieser Projektgruppe vorangegangene AK Mobilität keine Forderung nach G-Kat für motorisierte Zweiräder erhoben, sondern lediglich Grenzwerte gefordert. Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß es bislang keine verbindliche gesetzliche Regelung für die Nachrüstung von Abgasreinigungsanlagen für Motorräder gibt.

3.9 Technische Fragen der Nachrüstung

Die Nachrüstung eines Motorrades mit einem geregelten Katalysator ist grundsätzlich möglich. Aus technischer Sicht sind hierzu 2 Problempunkte zu berücksichtigen: ⁵⁾

1. Einbringung des Katalysators in die Abgasanlage

Die Katalysator-Abmessung, die erforderlich ist, ist aus Platzgründen bei Neukonstruktion jeweils ohne größere Probleme z.B. im Endschalldämpfer des Motorrades unterzubringen.

Moderne Motorräder haben meist einen zentralen Endschalldämpfer, so daß hier die Umsetzung problemlos möglich ist.

Für solche Motorräder ist auch eine Nachrüstung mit vertretbarem technischen Aufwand durchführbar. Es müßten für die jeweiligen Modelle ein neuer Endschalldämpfer mit integriertem Katalysator und Lambdasondenanschluß entwickelt werden. Solche Endschalldämpfer könnten dann gleichzeitig so ausgerüstet werden, daß z.B. verschärfte Lärmgrenzwerte erfüllt werden.

Es ist jedoch möglich, daß hierbei Leistungseinbußen bei dem Motorrad auftreten, die sich durch erhöhten Gegendruck schätzungsweise im Bereich bis 5 % bewegen können, und vor allem im obersten Drehzahlbereich bei Motoren sehr hoher spezifischer Leistung auftreten werden.

2-flutige Abgasanlagen müssen mit 2 neuen Endschalldämpfern ausgerüstet werden.

Je nach Qualität des Gemischbildners sind ggf. auch 2 Lambdasonden zur getrennten Regelung jeder Flut erforderlich. Solche Stereo-Regelungen sind auch im Pkw-Bau teilweise üblich, allerdings steigt der Kostenaufwand.

2. Gemischregelung

Die Motorradvergaser sind für die hohe Fahrdynamik meist relativ fett abgestimmt. Dies führt zu vergleichsweise niedrigen NO_x -, aber sehr hohen HC-Emissionen.

Ohne Gemischregelung vermag der Katalysator die ohnehin niedrigen NO_x -Emissionen des Motors nochmals mit sehr hohem Wirkungsgrad zu vermindern, währenddessen CO und HC kaum oxidiert werden, da der zugehörige Sauerstoff fehlt.

Es ist möglich, auch Vergaserfahrzeuge durch eine Bypass-Luftregelung nach Vergaser auf $\lambda = 1$ zu regeln. Dies wird bei der heutigen Katalysator-Nachrüstung bei Pkw erfolgreich durchgeführt. Bei digitalen Steuergeräten kann eine negative Beeinflussung des Fahrverhaltens des Motors ausgeschlossen werden.

Für die Akzeptanz einer G-Kat-Nachrüstung bei einem Motorrad ist es unabdingbar, daß das Betriebsverhalten des Motors und somit auch der Fahrspaß nicht negativ beeinflußt wird.

Dies stellt hohe Ansprüche an die Regelung. Es ist ein Kompromiß zwischen Lambdaregelung und Fahrdynamik zu finden, der sowohl für den Fahrer als auch für die Umwelt akzeptabel ist. Dies kann durch moderne digitale Steuerung erreicht werden.

⁵⁾ Beitrag Dr.-Ing. Georg Hühthwohl, HJS Fahrzeugtechnik GmbH & Co, Menden, der von der Projektgruppe um diesen Beitrag gebeten wurde.

Demonstriert wurde dies an einem 660 cm³ 1-Zylinder-YAMAHA-Motor mit 50 PS und 2 Einzelvergäsern. Die Emissionsminderung durch den Einsatz eines G-Kats liegt um 90 %. Es wurden im MVEG-Test bis 120 km/h die Emissionswerte Euro-1 erreicht. Die Fahrbarkeit des Motorrades wurde nur unwesentlich beeinflusst.

Eine Nachrüstung auf die vielfach vorhandenen 4-Zylinder-4-Vergaser-Motoren mit einem einzelnen Luftventil auf alle Zylinder wurde noch nicht durchgeführt. Ein größeres Problem wird hier jedoch aus technischer Sicht nicht gesehen.

Betrachtet man die Gruppe der neuen 125 cm³ Motorräder, die ggf. mit Führerschein Klasse 3 betrieben werden können, so wäre hier eine Nachrüstung aufgrund der geringen Leistungsdichte des Motors sicherlich sehr problemlos möglich. Voraussetzung ist, daß es sich um 4-Takt-Motoren handelt. Bei entsprechend scharfer Gesetzgebung würden 2-Takt-Motoren aus diesem Bereich verschwinden. Dies wäre aus umweltpolitischen Gründen sicherlich wünschenswert.

Eine preiswerte Lösung kann die Anpassung eines Katalysators ohne Lambdaregelung darstellen. In verschiedenen Versuchen wurden nachgerüstete Motorräder getestet. Die erreichten Ergebnisse waren sehr unterschiedlich. In einer im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen durchgeführten Untersuchung zur Nachrüstung von 13 marktgängigen Viertaktmotorrädern hat sich gezeigt, daß eine Anpassung von unregulierten Katalysatoren sehr sorgfältig vorbereitet werden muß. Bei dem durchgeführten Versuch wurden die Katalysatoren an die Motorräder ohne wesentliche Eingriffe in die Gemischaufbereitung angebaut. Bereits nach einer Laufzeit von nur einem Jahr waren einige Katalysatoren nicht mehr voll funktionsfähig. Ein Versuchsfahrzeug war für die Nachrüstung nicht geeignet, weil die eingesetzten Katalysatoren schon nach kurzer Laufzeit zerstört waren. Eine Ursache hierfür könnte ein hoher Anteil unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Rohabgas und damit eine Überlastung der Katalysatoren gewesen sein.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.9, letzter Absatz:

Obwohl prinzipiell machbar, hat die TÜV-Automotive GmbH München in ihrer Studie zur Kat-Nachrüstung an Krafrädern im Juni 1997, auch deutlich die Grenzen der Nachrüstung aufgezeigt. Die Applikation des Katalysators an die konstruktiven Gegebenheiten eines Zweirades und die Applikation des Katalysators im Auspuffsystem wird als sehr aufwendig beschrieben. (*Quelle: Kat-Nachrüstungen von Krafrädern / Studie der TÜV AUTOMOTIVE GMBH, Juni 1997*)

3.10 CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch

Der CO₂-Ausstoß ist direkt proportional zu den verbrannten Kraftstoffmengen. Ein Liter Benzin führt bei vollständiger Verbrennung zu ca. 2,36 kg CO₂. Allerdings ist bei vielen Motorrädern die Kraftstoffverbrennung so ineffizient, daß von einer vollständigen Verbrennung nicht die Rede sein kann und der Umrechnungsfaktor im Gegensatz zum Pkw nicht angewendet werden kann. Motorräder verbrauchen heute pro 100 km in Abhängigkeit vom Fahrstil des Fahrers, dem Hubraum und der Leistung des Motors zwischen 4 und 8 Litern Kraftstoff auf einer Fahrstrecke von 100 km. Wenn man den Verbrauch der Motorräder dem der Pkw gegenüberstellt steht außer Frage, daß dieser Verbrauch nicht gerechtfertigt ist.

Ähnlich wie beim Pkw mit dem Ziel zum 5-Liter-Auto scheint es sinnvoll, eine Vereinbarung für Motorräder zu treffen, die auf eine Halbierung der heutigen Verbrauchswerte abzielt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 3.10:

Der Kraftstoffverbrauch ist von der Fahrweise abhängig. Ein direkter Vergleich von Pkw- und Motorradverbräuchen ist nicht möglich, da keine entsprechenden Verbrauchszyklen für motorisierte Zweiräder vorliegen.

4 Lärmbelastung durch motorisierte Zweiräder

Der Straßenverkehr bildet in Deutschland nach wie vor die dominierende Lärmquelle, dies gilt sowohl für die objektive Geräuschbelastung (Mittelungspegel) als auch für die subjektive Belästigung. Die konstruktiven Möglichkeiten zur Geräuschminderung von Motorrädern sind ebenso wie die Möglichkeiten zur Verbrauchs- und Schadstoffsenkung nicht ausgeschöpft. Die Nutzung der Potentiale ist technisch machbar und finanziell vertretbar.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4:

In diesem Kapitel wird die Lärmbelastigung durch das Motorrad als genereller Fall diskutiert und teils mit älteren Daten (Eifel-Messung 1992) sowie einer speziellen Örtlichkeit (Nähe zum Nürburgring und somit bestimmte Verhaltensweisen von Fahrern) dokumentiert. Die reale Situation, daß die Lärmemission von Motorrädern stark abhängig von der Fahrweise des Fahrers ist, wird offensichtlich nur in verklausulierten Nebensätzen beschrieben. Gerade in diesem Sinne ist die Lärmemission von Motorrädern auch ein Einzelergebnis, welches oftmals durch nicht zulässige Abgasanlagen, teils auf sogenannten „Problemstrecken,, und an besonderen Orten offensichtlich wird. (*hierzu sei ebenfalls auf die Ausführungen zu ... (Kapitel 0,1)... verwiesen*)

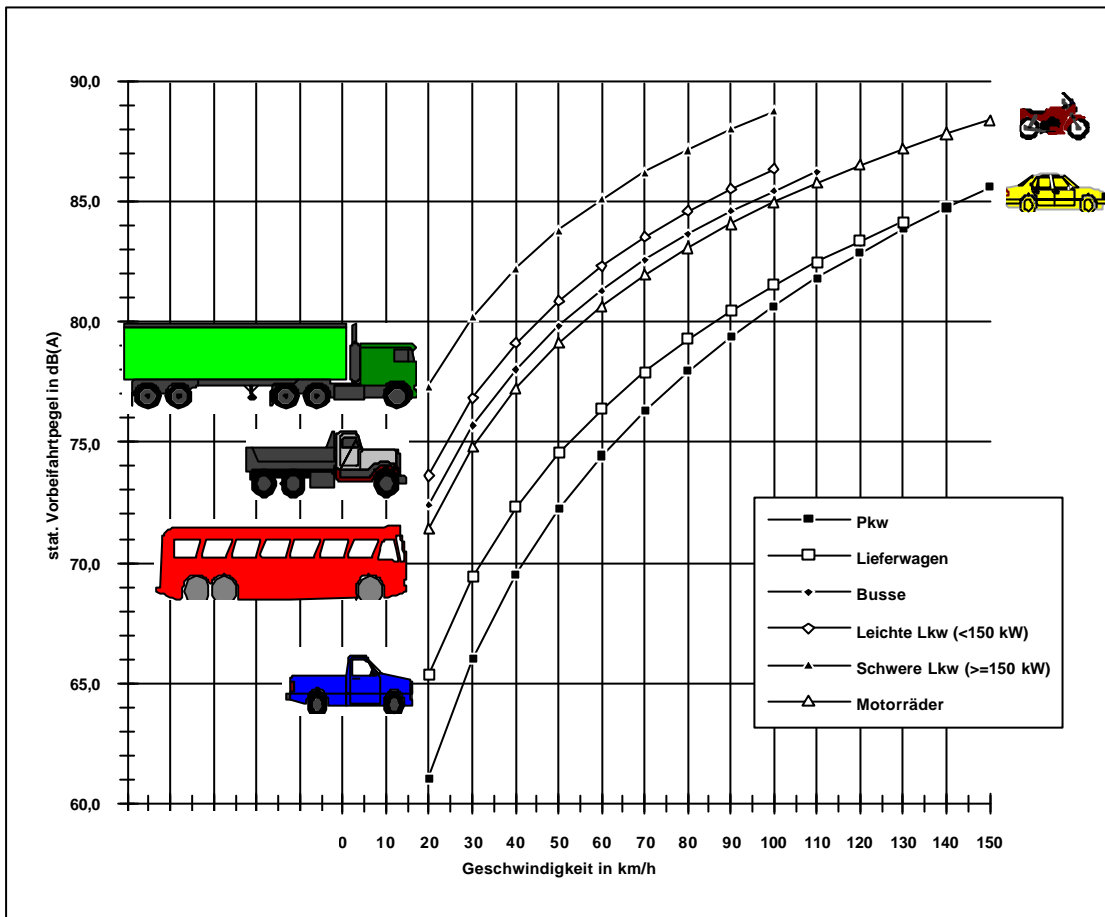
4.1 Emissionswerte, subjektive Bewertung

Auf hochbelasteten Straßen, die mit ihrem hohen Mittelungspegel Hauptgegenstand der Verkehrslärmbekämpfung sind, spielen Motorräder aufgrund ihres geringen Anteils am Bestand aller Kraftfahrzeuge keine besondere Rolle. Sie stören vielmehr dort, wo sie als Einzelereignis wahrgenommen werden. Sie sind im Mittel in ihrer Lautstärke mit Lkw vergleichbar, doch können einzelne die Geräusche von Lkw deutlich übertreffen, auch haben sie eine andere Geräuschstruktur.

Im Rahmen der Überprüfung der Geräuschbelastung für die Anwohner von Straßen, hat das Umweltbundesamt Vorbeifahrtgeräuschmessungen an Kraftfahrzeugen im Straßenverkehr durchführen lassen. In einer Meßkampagne wurden u.a. in der Nordeifel 6 Meßstellen eingerichtet, an denen das Emissionsverhalten von Motorrädern im Feldversuch gemessen wurde. Bei diesen Messungen wurden insgesamt 768 Motorräder erfaßt.

Das Gesamtergebnis ist in Bild 4.1 mit entsprechenden Ergebnissen für andere Fahrzeugkategorien vergleichend gegenübergestellt. Die Geräuschemissionen der Motorräder sind bei gleichförmigen Ge-

schwindigkeitsverlauf im Mittel nur wenig geringer als diejenigen von Omnibussen und Lkw mit Nennleistungen unter 150 kW. Sie sind damit deutlich höher als die Geräuschemissionen von Pkw.



Quelle: FIGE, F+E-Vorhaben 105 05 140 „Ermittlung der Geräuschemissionsänderung von Kraftfahrzeugen im Straßenverkehr“, 1995

Bild 4.1: Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit (Fahrzeugbestand des Jahres 1992, Konstantfahrten ohne Beschleunigung)

Bei Beschleunigungsvorgängen schneiden Motorräder im Vergleich zu anderen Fahrzeugen wegen des besonders hohen Einflusses der Gaswechslergeräusche (Ansaug- und Auspuffgeräusche) noch ungünstiger ab.

Es ist nachdrücklich festzuhalten, daß es sich um Mittelwerte der Emissionen handelt und um den Fahrzeugbestand des Jahres 1992, in dem noch kaum lärmarme Lkw (80 dB(A)) im Verkehr waren. Heute wird das Motorrad weit deutlicher im Lkw-Spektrum liegen und das einzelne Motorrad (nicht im Mittel) wird als Einzelereignis über die Lkw hinausragen. Weiterhin ist zu beachten:

Motorräder können dank hoher Leistung und geringen Gewichts extrem schnell beschleunigen, d.h., sie ziehen das Drehzahlvermögen des Motors extrem schnell durch. Die rasante Erhöhung der Drehzahl von 4.000 auf 8.000 min^{-1} ist mit einem Pegelanstieg um 10 bis 15 dB(A) in wenigen Sekunden verbunden; hinzu kommt eine Frequenzverschiebung der unteren Harmonischen auf das Doppelte. Solche Vorgänge werden in der subjektiven Beurteilung als äußerst lästig empfunden.

Die starke Abhängigkeit des Lärms von der Drehzahl macht ebenfalls den Einfluß des Fahrers auf das Geräuschniveau des Motorrads deutlich. Je nach Gangwahl hat er es in der Hand, ob er bei gleicher Geschwindigkeit sein Motorrad leise oder laut bewegt.

Ein weiteres Problem ist die Verwendung nicht genehmigter, geräuscherhöhender Ersatzschalldämpfer, die oft nicht nur durch höhere dB(A)-Werte, sondern durch ihren besonderen „Sound“ auffallen. Diese Geräusche sind ungeachtet des dB(A)-Wertes subjektiv besonders lästig.

Letztlich liegt eine besondere Lärmbelästigung durch Motorräder darin, daß viele Motorradfahrer sich besonders attraktive - meist kurvige, gebirgige - Strecken wählen, die in sehr ruhigen Landschaften liegen. An solchen Sammelpunkten führen die konzentrierten Lärmbelästigungen häufig zur Anordnung von Fahrverboten.

Die Beurteilung des Zweiradlärms bedarf einer sehr differenzierten Betrachtungsweise, die hier kaum darstellbar ist. So werden die großen Lärmbelästigungen heute vornehmlich von schweren Motorrädern (dort auch nicht von allen) erzeugt, während die kleineren Zweiräder für den Stadtverkehr weniger auffallend erscheinen.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.1:

Bei der Lösung des Problems der nicht zulässigen Schalldämpfer im Verkehr bedarf es der rechtlichen Rahmenbedingungen, die geschaffen werden können. Diese Problem ist aber keinesfalls eines der gesamten Fahrzeuggruppe „Motorrad“, sondern ein Einzelfallproblem einer gewissen Klientel von Nutzern.

Ebenfalls sind es nicht nur Motorradfahrer, die Ihr Bedürfnis nach Freizeit in Naherholungsgebieten suchen, sondern ebenfalls und hauptsächlich Nutzer anderer Fahrzeugkategorien (zumeist Pkw), die ein gleiches Verhalten an den Tag legen. Eine einseitige Fokussierung auf das Motorrad wird keinesfalls dem Gleichheitsgrundsatz gerecht. Erkenntnisse des Problemstreckenprojektes des ifz zeigten eher ein Gesamtkonglomerat von vielfältigen Konflikten zwischen einzelnen Verkehrsgruppen, als ein einseitiges Problem der Motorradfahrer.

4.2 Gesamtbelästigung durch Verkehrslärm

Motorräder sind individuelle Lärmquellen. In der Gesamtverkehrsbelastung können sie wie Lkw, allerdings mit deutlich geringerer Fahrleistung eingestuft werden. Eine Betrachtung der Gesamtbelastung im Sinne einer Gesamtbetrachtung der Emission über Deutschland macht bei Lärm wenig Sinn, da Lärm immer ein örtliches Problem ist. Vor Ort allerdings sollte das Motorrad bei Verkehrslärmprognosen zumindest wie ein Lkw und nicht wie ein Pkw betrachtet werden. Dies gilt besonders bei Anwendung von Regelwerken zur Lärmberechnung.

4.3 Lärmbelästigungen an besonderen Orten und Problemstrecken

Große motorisierte Zweiräder werden vielfach als reine Freizeitobjekte benutzt, bevorzugt im Sommerhalbjahr, an Wochenenden und bei Sonnenschein. Dabei werden meist landschaftlich besonders reizvolle Gegenden und Erholungsgebiete für einen Ausflug aufgesucht. Hier kommt es dann häufig zu größeren Konzentrationen, da sich viele Motorradfahrer zum gleichen Zeitpunkt für das gleiche Ziel entscheiden.

Besonders attraktiv sind kurvenreiche (Berg-)Straßen in gutem Ausbaurzustand, erst recht, wenn auch in den Kurven weitgehend gute Übersichtlichkeit besteht. Der Kurvenreichtum, verbunden mit anschließenden, ausreichend langen geraden Fahrstrecken, animiert Motorradfahrer, wie aber auch vereinzelt Pkw-Fahrer zu „sportlicher“ Fahrweise. Eine derartige Straße erlaubt, da Motorräder ein hohes Beschleunigungsvermögen besitzen, ein zügiges Beschleunigen nach Kurven, die selbst aufgrund ihrer engeren Radien nur mit geringeren Geschwindigkeiten durchfahren werden können. Die Straßen sind auch oft ausreichend breit, um optimale Fahrlinien (Ideallinien) ausfahren zu können. Eine aus der Sicht der Lärmbekämpfung mißbräuchliche Betriebsweise wird hierdurch begünstigt.

Geschwindigkeitsbeschränkungen, z.B. auf 60 km/h, auf solchen Strecken haben sich bisher als ungeeignet erwiesen, weil bereits bei dieser Geschwindigkeit und der bevorzugten hoctourigen Fahrweise übermäßige Geräuschemissionen entstehen. Bei Motorrädern ist die Geräuschemission primär von der Motordrehzahl abhängig. Da viele Kurven in Bergregionen oft nur Geschwindigkeiten von 30 km/h zulassen, besteht die Möglichkeit, nach der Kurve z.B. legal auf 60 km/h zu beschleunigen. Gerade dieses „Hochziehen“ verursacht aber die lästigen Geräusche. Da noch dazu eine Begrenzung von 60 km/h häufig überschritten wird, erhöhen sich die Lärmemissionen nochmals. Bei längeren Fahrstrecken nach der Kurve wird bei unnötig hohen Drehzahlen der Gang gewechselt, was wiederum zu lästigen, informationshaltigen Geräuschen führt.

Eine besondere Ballung tritt an klimatisch schönen Wochenenden und an Feiertagen auf, wenn sich auch die betroffene Bevölkerung verstärkt im Freien aufhält oder die Fenster geöffnet hat und möglichst viel Ruhe sucht. Bevorzugt werden von den Kraffradfahrern warme, trockene Tage. Belästigungen treten jedoch nicht nur an den Wochenenden auf, es können auch an allen Tagen, insbesondere aber zu den Ferienzeiten, Belästigungen auftreten. Diese können auch von nur wenigen Fahrern verursacht werden.

Die Lärmimmissionen in den im Bereich solcher attraktiven Strecken liegenden Ortschaften, vielfach Kur- und Erholungsorte, werden von den Einwohnern und Besuchern wegen ihrer belästigenden Eigenschaften oft als unzumutbar beurteilt. Motorradfahrer sind hier oft wenig beliebt, eher werden sie sogar als Bedrohung empfunden.

Die akustische Situation am Immissionsort ist nicht allein mit einem dB(A)-Wert zu beschreiben. Merkmale der Belästigung sind hier eigentlich die Auffälligkeit, die Rauigkeit des Klages, die Frequenzzusammensetzung, die Informationshaltigkeit, die Erwartungshaltung der Bürger und Erholungssuchenden, deren subjektive Befindlichkeit, die Vermeidbarkeit des Geräusches und der geringe Sympathiewert der Geräuschquelle. Die Höhe der Lärmstärke ist dabei von nachrangiger Bedeutung. Darüber hinaus ist festzustellen, daß diese Lärmimmissionen nicht ortsüblich sind. Eine Besonderheit stellt auch die örtliche Situation dar, da aufgrund der Topographie in Bergregionen praktisch keine Pegelminderungen durch Bodendämpfung auftreten. Somit ist das Geräusch weithin wahrnehmbar.

Die Erholungsorte in landschaftlich bevorzugter Lage sind oft auf den Fremdenverkehr besonders angewiesen. Zu den Charakteristiken solcher Erholungsorte gehört auch eine niedrige Immissionsbelastung. Mit dem Ortscharakter unvereinbar ist deshalb die Erholung störender Straßenverkehr, der zu einem Rückgang des Fremdenverkehrs führen kann. Die unnötige Lärmentwicklung durch Motorradfahren steht auch im Widerspruch zu den Zielen eines Landschaftsschutzgebietes.

Das Institut für Zweiradsicherheit hat sich in dem Forschungsprojekt 8725 „Maßnahmen zur Entschärfung von Problemstrecken für Motorradfahrer“ der Bundesanstalt für Straßenwesen, ausführlich mit Problemstrecken befaßt. Es kommt im Abschlußbericht zu folgender Beschreibung:

„Problemstrecken für Motorradfahrer lassen sich demgemäß als bekannte Außerortsstraßen mit erhöhter Verkehrsbeteiligung und Unfallzahlen von Motorradfahrern definieren, die sich zumeist als Streckenabschnitte mit hoher Kurvigkeit des Straßenverlaufes darstellen und Maßnahmen zur Reduktion von Unfällen - gerade für Motorradfahrer - aufweisen. Sie liegen in landschaftlich attraktiven Gebieten und sind oftmals mit einem Motorradfahrertreffpunkt verbunden, der zu einer Steigerung der Verkehrsaufkommens der Motorradfahrer beiträgt.“

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden für die Bundesrepublik insgesamt 54 Problemstrecken vorgefunden (Stand 1988), die in der Tabelle 4.1 aufgelistet sind.

Bundesland	Straßen-Nr.	Straßenbezeichnung/Strecke
Baden-Württemberg	L 96 L 124 L 277 L 401 L 433 L 440 L 1250 K 5370	Bad Rippoldsau - Kniebis Schauinsland Donautalstr. - Beuren - Sigmaringen Ruhstein - Obertal (Baiersbronn) Denkingen - Gorheim (Tuttlingen) Lochenpaß - Balingen Neuffener Steige Allerheiligen - Oppenau
Bayern	B 2 B 8 B 11 B 13 B 19 B 470 S 1022 S 2185 S 2233	Heroldsberg Neumarkt i.d.O. Kesselberg Weißenburg/Franken Bad Kissingen Pottenstein - Tückersfeld Rothenburg o.d.T. Berningersmühle Kelheim
Hessen	L 3033 L 3120 L 3409	Wispertal Beerfelden - Obersensbach Kreidacher Höhe (Waldmichelbach/Rimsbach)
Niedersachsen	B 4 B 241 B 242/L 515 B 498 L 401	Braunlage - Hohegeiß Goslar - Claustal-Zellerfeld Claustal-Zellerfeld - Lautenthal Oker - Okertalsperre Nienstedter Paß
Nordrhein-Westfalen	B 32 B 56 B 58 B 256 B 258 B 265/L110 B 266 B 478 L 15/L 249 L 165 L 312 L 323 L 333 L 401 L 409 L 439 L 619 L 699 L 701 L 704 K 18 K 29 K 33	Laucherttal Siegburg - Much Dorsten - Seppenrade Waldbröl Euskirchen/Voreifel Udenbreth - Düren Mechernich - Kommern „Bröltal“ Hennef - Rupichterath „Rundkreis“ (Heimbach) Eicherscheid Much - Windeck Meinerzhagen „Siegtal“ (Hennef - Windeck) Marienthal (Hünxe) Dhünnbrücke (Dabringhausen) Hammer Straße (Essen) Plettenberg Ennepetal Breckerfeld Hohensyburg Dabringhausen Troisdorf Wodantal (Hattingen)
Rheinland-Pfalz	B 257 B 258 B 427 L 98 L 335 L 499	Altenahr Müsch/Hürten Dahn (Pfalz) Beilstein/Mosel Braubach - Dachsenhausen (Lahr) Elmsteiner Tal

Quelle: Forschungsprojekt 8725 der Bundesanstalt für Straßenwesen „Maßnahmen zur Entschärfung von Problemstrecken für Motorradfahrer“, 1994

Tabelle 4.1 **Problemstrecken in der Bundesrepublik Deutschland**

Übersicht über Streckensperrungen in Deutschland⁶

(Stand: 25. September 1996)

- Aufgehobene Sperrungen
- Verhinderte Sperrungen
- Von Sperrung bedrohte Strecken
- Nachtfahrverbot
- Sperrung an Sonn- und Feiertagen
- Vollsperrungen

Aufgehobene Sperrungen

24114 Kiel	Hindenburgufer	38678 Clausthal-Zellerfeld	mehrere Strecken im Harz Sudelfeldstrecke (aber noch immer bedroht)
26316 Varel		83735 Bayrischzell	
31515 Wunsdorf-Steinhude		91278 Pottenstein- Tüchersfelde	
38350 Helmstedt			

Verhinderte Sperrungen

34549 Edertal	Ederseerandstraße	72336 Balingen	1990 verhindertes Nacht- fahrverbot
44147 Dortmund	Hohensyburg Bergstrecke (Zufahrt Hengsteysee	33647 Bielefeld-Brackwede	
79348 Freiamt			

Von Sperrung bedrohte Strecken

37170 Uslar-Nörten		58256 Ennepetal	gesamte Innenstadt B500 zw. Baden Baden u. Untersmatt L165 Zubringer Wasser- scheid/Nürburgring
37671 Höxter		64678 Lindenfels-Odenwald Bad Sabernheim	
45149 Essen-Hespertal		76534 Baden Baden	
49452 Bad Essen	gesamte Innenstadt	53902 Bad Münstereifel	
52152 Simmerath			
53804 Much			

Vollsperrungen

04103 Leipzig	Phillip-Rosenthal-Straße	65185 Wiesbaden	mehrere Straßen in der In- nenstadt
27476 Cuxhaven-Duhnen	gesamte Innenstadt v. Duhnen	79822 Titisee-Neustadt	Ortsdurchfahrt
42929 Wermelskirchen	K18 hinter Coenenmühle	83435 Bad Reichenhall	mehrere Straßen in der In- nenstadt
46446 Emmerich		84416 Egenstorf-Nienstedt	Nienstedterpaß (L401)
52396 Heimbach/Rursee	(Rursee/Obersee teilweise)	91052 Erlangen	Teile der Innenstadt
58091 Hagen		Fuchshofen	Serpentinen zw. Fuchsh. u. Adenau
58332 Schwelm	Priorei L701	Essen	Eschestraße an der Uni- Klinik
59519 Möhnesee	Teile der Uferstraße zw. Delecke u. Körbecke	Essen	Brücke an der Hammanstra- ße
63619 Bad Orb	Innenstadt, Kurbereich		

⁶ Quelle: Bundesverband der Motorradfahrer e.V., Internet-Adresse: <http://www.bvdm.de>

Nachtfahrverbot

24235 Laboe		59505 Bad Sassendorf	
24937 Flensburg	Nordstraße	61231 Bad Nauheim	
23570 Travemünde		61389 Schmitten/Taunus	
23669 Timmendorfer Strand		64689 Grasellenbach	
23669 Niendorf		64743 Beerfelden	
23684 Scharbeutz		65307 Bad Schwalbach	
23683 Haffkrug		71384 Weinstadt	
23730 Rettin		72250 Freudenstadt	
23730 Sirksdorf		75328 Schömberg	
23743 Grömitz		75323 Bad Wildbad	
23923 Weißenhäuser Strand	gegenüber Bundeswehr- schießplatz	75335 Dobel	
27474 Cuxhaven Dulmen	jährl. v. 1.5.-30.9. Total- sperrung	75378 Bad Liebenzell	
25761 Büsum	Kurbereich, Innenstadt	75385 Bad Teinach- Zavelstein	
25826 St. Peter-Ording		76332 Bad Herrenalb	
26969 Butjadingen/Tossen		76887 Bad Bergzabern	Stadtgebiet
31542 Bad Nenndorf	Stadtgebiet	78073 Bad Dürheim	gesamte Innenstadt
31848 Bad Münde		79761 Waldshut-Tiengen	
37431 Bad Lauterberg		83209 Prien	
37581 Bad Gandersheim		85049 Ingolstadt	
37619 Bodenwerder		85072 Eichstätt	
42859 Remscheid-Lennep		86825 Bad Wörisho- fen/Allgäu	
45145 Essen-Werden	Haus Scheppen	88662 Überlingen/Bodensee	
47441 Moers	Am Neumarkt	88339 Bad Waldsee	
52385 Nideggen		88410 Bad Wurzbach	
53111 Bonn	mehrere Straßen im Stadt- gebiet	90402 Nürnberg	
53474 Bad Neuenahr- Ahrweiler		97769 Bad Brückenau	
54550 Daun		97980 Bad Mergentheim	
56130 Bad Ems		23730 Pelzerhaken	
56203 Höhr-Grenzhausen		69518 Abtsteinach	
57074 Siegen	mehrere Straßen im Stadt- gebiet	52396 Heimbach/Ruhrsee	gesamte Innenstadt
58762 Altena/Sauerland		76887 Bad Bergzabern	von Bad Bergzabern nach Dahn
59368 Werne/Lippe			

Sperrungen an Sonn- und Feiertagen

29456 Hitzacker		82431 Kochel am See	Kesselberg
30890 Barsinghausen		82481 Mittenwald	
49214 Bad Rothenfelde	gesamte Innenstadt	01855 Sebnitz-Hohenstein	
64759 Sensbachtal		03222 Lübbenau	
64759 Obersensbach	Obersensbachtal	Odenwaldkreis	mehrere Straßen im Kreis
64668 Zotzenbach	Greidacher Höhe, Ber- grennstrecke	97769 Bad Brückenau	Stadtgebiet
67471 Elmstein	Elmsteiner Tal	06618 Heiligenkreuz	Am Kaiserberg
	April bis Oktober		
72639 Neuffen	Neuffener Steige	47058 Duisburg	
79100 Freiburg	Schauinsland (L124)		

© Der Inhalt dieser Liste wurde zusammengetragen durch: BVDM e.V., BU e.V., BIGS e.V., Motorrad und viele andere die mitgeholfen haben.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.2 und 4.3:

Die in den Kapiteln 4.2 und 4.3 stigmatisierten Verhaltensweisen „Hochziehen...“, sind Verhaltensweisen eines geringen Anteils von Motorradfahrern (um 10%), beschrieben als sogenannte „Schwarze Schafe“, die es in jeder Fahrzeugnutzerguppe gibt. Die Beschreibung des Problemkreises einer Minderheitengruppe als generelles Verhalten der Motorradfahrer ist im diesem Sinne unseriös. Es werden somit wieder Einzelfallereignisse, subjektive Einschätzungen über die Gruppe der Motorradfahrer und deren Lärmverhalten zum „Stand der Dinge“, erklärt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.3 Absatz 4:

Systembedingt besitzen Motorradfahrer keinen Witterungsschutz. In diesem Sinne ist es nur allzu verständlich, daß Motorräder häufig bei positiven Witterungsbedingungen d.h. an mehr oder weniger sonnenreichen Tagen genutzt werden. Natürlich werden unter diesen „guten klimatischen Bedingungen“, auch von allen anderen Nutzergruppen (vom Fußgänger, Radfahrer bis zum Van-Benutzer und vor allem Pkw-Fahrer) derartige Straßenabschnitte bevorzugt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.3 Absatz 5:

Die Stigmatisierung der Motorradfahrer als „Bedrohung“, verbindet Geräuschemissionen mit psychologischen Vorurteilen, die in keinem Fall akzeptiert werden können.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.3 Absatz 7:

Die beschriebene Fremdenverkehrssituation trifft gleichermaßen den Motorradfahrer, der ebenfalls Dienstleistungen des Fremdenverkehrs nutzt und mit gleichem Potential ökonomisch positiv für eine Region wirkt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.3 Tabelle 4.1 und Übersicht Streckensperrungen:

Das in Richtung der Unfallanalyse orientierte BASt-Projekt zeigt in der Tabelle 4.1 keinesfalls Problemstrecken in Sinne der in diesem Kapitel dargelegten Situation der Freizeit- oder Ausflugsstrecken, sondern orientiert sich an Straßen, bei denen ein erhöhtes Unfallaufkommen von Motorrädern zu verzeichnen war. So gibt es hier vielfältige Straßenabschnitte, die nicht allen Definitionsgrundlagen genügen und auch keine direkte Verbindung zu „Fremdenverkehrssituationen“, aufweisen. Die Verbindung des unfallanalytischen Projektes mit einer generellen Lärmdiskussion in Ausflugs- und Naherholungsregionen ist in dieser Art nicht haltbar.

4.4 Manipulation am motorisierten Zweirad

Manipulationen an Kraftfahrzeugen sind widerrechtlich vorgenommene Veränderungen, durch die sich z.B. die Geschwindigkeit und/oder die Geräuschemission erhöht. Bis in die 80er Jahre wurden Manipulationen vor allem an den geschwindigkeitsbegrenzten Zweirädern (Mofas, Mopeds, Leichtkrafträdern) vorgenommen, die damals für viele Jugendliche das übliche Fortbewegungsmittel darstellten.

Auch wenn damals das Hauptmotiv sicherlich die höhere Höchstgeschwindigkeit war, führten die Veränderungen - vor allem an dem Abgasschalldämpfer und im Ansaugbereich - meistens auch zu gravierenden Geräuscherhöhungen. Bis zu 50 % aller Fahrzeuge der genannten Kategorien waren damals manipuliert, in besonders gravierenden Fällen waren die Fahrzeuge dann bis zu 20 dB(A) lauter als das entsprechende Serienfahrzeug.

Um solche Manipulationen an den genannten Fahrzeugen zumindest deutlich zu erschweren, wurde der sogenannte „Antimanipulationskatalog (AMK)“ erarbeitet. Er ist in § 30a der StVZO verankert und am 01. Januar 1986 in Kraft getreten. Dieser Katalog enthält detaillierte Bauvorschriften, die nachträgliche unzulässige Veränderungen an den Fahrzeugen zum Zweck der Geschwindigkeits- und Lärmerhöhung gravierend erschweren. Zur Überprüfung der Wirksamkeit des Katalogs und auch zur Abschreckung für die diversen manipulierten „Altfahrzeuge“ wurde ebenfalls Mitte der 80er Jahre ein mobiler Zweiradprüfstand entwickelt, mit dessen Hilfe unzulässige Überschreitungen von Höchstgeschwindigkeit und Geräusch durch einfach durchzuführende Kontrolle vor Ort durchgeführt werden konnten. Zusammen mit weiteren Änderungen der StVO für diese Fahrzeuge, wurde das durch unzulässige Manipulation verursachte Lärmproblem bei diesen Fahrzeugen weitgehend entschärft.

Aufgrund der guten Erfahrungen in Deutschland mit dem „Antimanipulationskatalog“ wurden entsprechende Vorschriften in die Richtlinie 97/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 1997 über bestimmte Bauteile und Merkmale von zweirädrigen oder dreirädrigen Kraftfahrzeugen in Kapitel 7 aufgenommen. Diese Vorschriften treten EU-weit am 17. Juni 1999 für alle Kleinkrafträder und Motorräder in Kraft, sie sehen u.a. auch eine konsequente Kennzeichnung aller lärmrelevanten Teile oder Baugruppen vor..

Das Manipulationsproblem bei Krafträdern ist derzeit noch nicht vollständig gelöst. Ein Problem ist die Verwendung von lauten, nicht genehmigten Ersatzschalldämpfern, die am Markt angeboten werden. Mit diesen Anlagen werden Geräuscherhöhungen, gemessen im Typprüfverfahren, um bis zu 15 dB(A) erzielt.

Zur Eindämmung von Manipulationen, sieht die EG-Richtlinie 89/235/EWG eine EG-weite einheitliche Kennzeichnung von Auspuffanlagen für Krafträder vor. Deutschland hat als einziger EU-Mitgliedstaat diese Richtlinie verbindlich in nationales Recht umgesetzt und zusätzlich ein Verkaufsverbot für laute, nicht richtlinienkonforme Auspuffanlagen für Krafträder zum 1. April 1994 in Kraft gesetzt. Diese Kennzeichnungspflicht gilt jedoch nicht für Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen,

1. die ausschließlich im Rennsport verwendet werden,
2. für Krafträder mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 50 km/h (§ 49, Abs. 2a StVZO).

Die Übergangsvorschrift in § 72 zu § 49 Abs. 2a StVZO läßt zu, daß Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen für Krafträder auch nach dem 1. April 1994 ohne EG-Betriebserlaubniszeichen feilgeboten, veräußert oder verwendet werden, sofern sie für Krafträder, die vor dem 1. April 1994 erstmals in den Verkehr gekommen sind, bestimmt sind.

Außerdem dürfen Krafträder mit Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen ohne EG-Betriebserlaubniszeichen auch nach dem 1. April 1994 feilgeboten, veräußert oder verwendet werden, sofern für die Krafträder hinsichtlich der Geräuschentwicklung und Auspuffanlage eine Genehmigung nach der ECE-Regelung Nr. 41 vorliegt.

Wegen der leichten Auswechselbarkeit von Auspuffanlagen bei Krafträdern werden nicht genehmigte Anlagen bei der Fahrzeugprüfung nach § 29 StVZO (zweijährige Hauptuntersuchung) in den wenigsten Fällen erkannt, da die Fahrzeuge kurz vor der Vorführung zur Fahrzeugprüfung in den genehmigten Zustand „zurückgerüstet“ werden können. Eine wirksame Überwachung durch die Polizei ist

erschwert, da sich nicht zulässige Anlagen äußerlich kaum von zugelassenen Anlagen unterscheiden. Es sind daher die bereits gegebenen Möglichkeiten zur Verhinderung der Verwendung nicht zugelassener Ersatzschalldämpfer zu verbessern.

Eine deutliche Verbesserung der Situation könnte durch eine periodische Umweltuntersuchung, wie sie in Kapitel 3.7 beschrieben ist und durch verbesserte Kontrollmöglichkeiten „vor Ort“, wie in Kapitel 4.7 dargestellt, erreicht werden.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.4:

Dieses Kapitel ermöglicht eine sinnvolle Diskussion über nicht zulässige Abgasanlagen und stellt das Einzelfallproblem der Verwendung – aber auch der Kontrolle - von nicht zulässigen Anlagen im Straßenverkehr dar. Die Ausführungen zu einer „periodische Umweltkontrolle,“ führen jedoch in eine falsche Richtung. Es ist kein typisches Problem der Gesamtgruppe der Motorradfahrer, sondern ein Einzelproblem, das durch gezielte Einzelkontrollen gelöst werden kann. In diesem Sinne können die im Kapitel 4.7 „Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge“ aufgezeigten Maßnahmen sicherlich wirksam sein.

4.5 Die Entwicklung der Gesetzgebung

Die Geräuschgrenzwerte für die Typprüfung von Pkw, Lkw und Bussen sind seit Einführung EG-einheitlicher Regelungen im Jahre 1970 merklich gesenkt worden (Tab.4.2 bzw. Bild 4.2), doch insbesondere unter Beachtung der Änderungen im Meßverfahren bei Motorrädern bei weitem nicht so, wie bei Pkw und Nutzfahrzeugen. Da der Geräuschmessung im Rahmen der Typprüfung Beschleunigungsvorgänge bei voller Motorbelastung zugrundegelegt werden, bei denen auch bei Pkw und Nutzfahrzeugen bisher die Antriebsgeräusche dominierten, hat dies zu Minderungsmaßnahmen seitens der Fahrzeughersteller geführt, die vor allem die Antriebsgeräusche betreffen.

6GWAus5

Entwicklung der Geräuschemissionsgrenzwerte für ausgewählte Fahrzeugkategorien

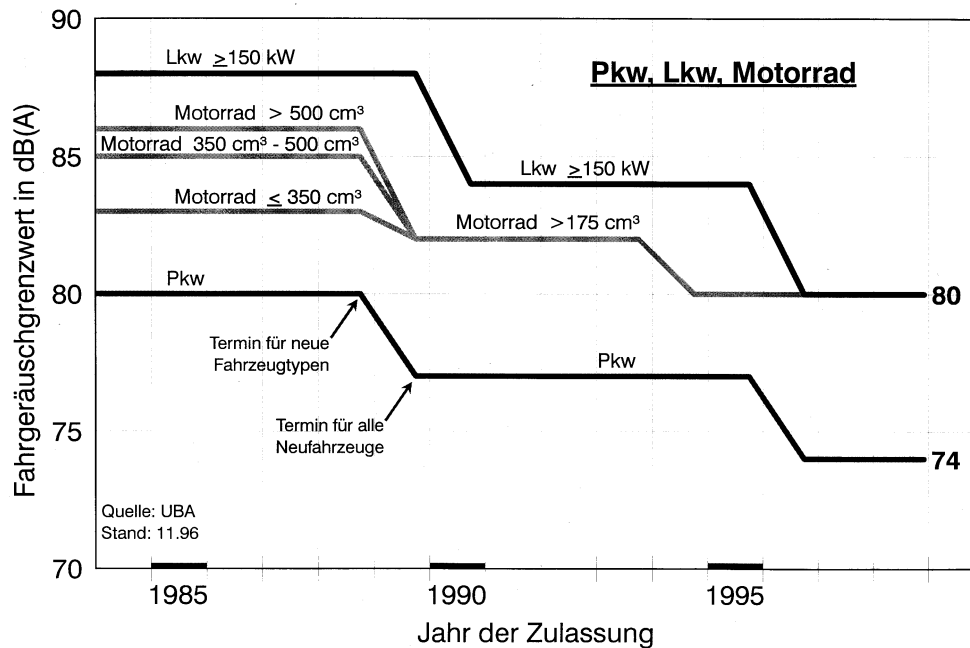


Bild 4.2: Entwicklung der Geräuschemissionsgrenzwerte für ausgewählte Fahrzeugkategorien

Ein Vergleich der heute gültigen EG-Geräuschgrenzwerte zeigt, daß der Grenzwert für Motorräder mit einem Hubraum über 175 cm³ auf dem Niveau von schweren Lkw liegt. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß bei der Geräuschmessung von Lkw im Gegensatz zum Motorrad der lauteste Betriebspunkt bei Höchstdrehzahl, also der „worst case“, erfaßt wird. Im Motorradmeßverfahren wird die Höchstdrehzahl jedoch bei weitem nicht erreicht. Es bleibt festzustellen, daß Motorräder EU-weit betrachtet bezüglich ihres Lärmpotentials gegenwärtig die mit Abstand lauteste Kraftfahrzeugkategorie darstellen.

Sämtliche Kategorien der geschwindigkeitsbegrenzten motorisierten Zweiräder (Leichtmofa, Mofa, Moped/Mokick) sind derzeit noch ausschließlich national in der StVZO geregelt (Tabelle 4.3).

Geräuschgrenzwerte in dB(A)						
Richtlinie	70/157/ EWG	77/212/ EWG	81/334/ EWG *)	84/424/ EWG	92/97/ EWG	
Anwendung für neue Typen	1970	01.04.80	01.10.84	01.10.88 ⁽¹⁾	01.10.95	
Pkw						
	82	80	80	77	74	
Lieferwagen, Kleinbusse						
bis 2 t zul. Gesamtgewicht	84	81	81	78	76	
mehr als 2 t bis 3,5 t zul. GG.	84	81	81	79	77	
Fahrzeuge mit mehr als 3,5 t zul. Gesamtgewicht						
Bus mit weniger als 150 kW	89	82	82	80	78	
Bus ab 150 kW	91	85	85	83	80	
Lkw mit weniger als 75 kW	89	86	86	81	77	
Lkw von 75 bis unter 150 kW	89	86	86	83	78	
Lkw ab 150 kW	91	88	88	84	80	
Motorräder						
Richtlinie	78/1015/ EWG			87/56/ EWG	87/56/ EWG	97/24/ EG
Anwendung für neue Typen	01.10.80			01.10.88 ⁽²⁾	01.10.93 ⁽³⁾	17.06.99
Motorrad V ≤ 80 cm ³	78			1. Stufe	2. Stufe	
Motorrad V ≤ 125 cm ³	80	Motorrad V ≤ 80 cm ³		77	75	75
Motorrad V ≤ 350 cm ³	83	Motorrad 80 cm ³ < V ≤ 175 cm ³		79	77	77
Motorrad V ≤ 500 cm ³	85	Motorrad V > 175 cm ³		82	80	80
Motorrad V ≥ 500 cm ³	86					
*) Verschärfung der Geräuschgrenzwerte durch Änderung des Meßverfahrens V = Hubvolumen						
⁽¹⁾ Diesel Lieferwagen, Diesel Kleinbusse und Lkw 1 Jahr später						
⁽²⁾ Motorräder mit 80 cm ³ < V ≤ 175 cm ³ 1 Jahr später						
⁽³⁾ Motorräder mit 80 cm ³ < V ≤ 175 cm ³ 1 Jahr später						

Tabelle 4.2: Entwicklung der Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge in der EG seit 1970

In den genannten EG - Richtlinien sind die Geräuschvorschriften für nicht geschwindigkeitsbegrenzte motorisierte Zweiräder in Abhängigkeit vom Hubraum in derzeit 3 Hubraumklassen (früher 6 Hubraumklassen) geregelt.

Für die geschwindigkeitsbegrenzten Zweiräder, die sich vor allem in der Größe des zulässigen Hubraums, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sowie dem Mindestalter der Fahrer unterscheiden, gelten derzeit in Deutschland gemäß § 49 StVZO folgende Geräuschgrenzwerte:

Kategorie	maximaler Hubraum (cm ³)	bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Mindestalter des Fahrers (Jahre)	Grenzwert für das Fahrgeräusch (dB(A))
Leichtmofa	30	20	15	65*
Mofa 25	50	25	15	70
Moped/ Mokick	50	50	16	72

* bei Höchstgeschwindigkeit anstelle beschleunigte Vorbeifahrt

Tabelle 4.3: **Geräuschgrenzwerte für geschwindigkeitsbegrenzte Zweiräder**

EG- bzw. EU-einheitliche Geräuschgrenzwerte für Motorräder sind seit dem 01. Oktober 1980 festgelegt (Richtlinie 78/1015/EWG). Die Geräuschgrenzwerte sind für die Mitgliedstaaten **optional**. Es dürfen keine strengeren Grenzwerte festgelegt werden. Eine Fortschreibung dieser Geräuschgrenzwerte wurde mit der Richtlinie 87/56/EWG realisiert, mit der herabgesetzte Geräuschgrenzwerte in 2 Stufen (zum 01. Oktober 1988 und zum 01. Oktober 1993) eingeführt wurden (Tabelle 4.2). Gleichzeitig wurden neue Hubraumklassen festgelegt sowie das Typprüfmeßverfahren verändert, was sich je nach Hubraum verschärfend (175 bis 350 cm³), bzw. aber auch erleichternd (mehr als 350 cm³) auswirkt.

Da die Richtlinie 87/56/EWG optionalen Charakter hat (die angegebenen Grenzwerte dürfen, müssen aber nicht in das nationale Recht übernommen werden), haben außer Deutschland fast alle Mitgliedstaaten der EU ihre weniger strengen einzelstaatlichen Rechtsvorschriften beibehalten.

Zur **verbindlichen** Einführung EU-einheitlicher Geräuschgrenzwerte für Motorräder entsprechend der 2. Stufe der Richtlinie 87/56/EWG mit geringen Abweichungen beim Meß- und Auswerteverfahren sowie der erstmaligen Festlegung EU-einheitlicher Geräuschgrenzwerte für Kleinkraftfahrzeuge wurde mit der Richtlinie 97/24/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 1997 eine Vorschrift über bestimmte Bauteile und Merkmale von zweirädrigen oder dreirädrigen Kraftfahrzeugen vorgelegt.

Die Geräuschgrenzwerte der Richtlinie 97/24/EG für zwei- und dreirädrige Kleinkrafträder und Krafträder sind in der Tabelle 4.4 zusammengefaßt.

Fahrzeuge	Fahrzeugkategorie nach Geschwindigkeit und Hubraum	Derzeit gültige Grenzwerte in Deutschland in dB(A)	EU-Grenzwerte (97/24/EG) ab 17. Juni 1999 in dB(A)
1. Zweirädrige Kleinkrafträder Dreirädrige Kleinkrafträder	≤ 25 km/h	70	66*
	> 25 km/h	72	71
	–	78	76
2. Krafträder	≤ 80 cm ³	75	75
	> 80 ≤ 175 cm ³	77	77
	> 175 cm ³	80	80
3. Dreiradfahrzeuge	–	80	80

* bei Höchstgeschwindigkeit anstelle beschleunigter Vorbeifahrt

Tabelle 4.4: **Aktuelle und künftige Geräuschgrenzwerte für Motorräder**

In der am 17. Juni 1997 verabschiedeten Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über bestimmte Bauteile und Merkmale von zweirädrigen oder dreirädrigen Kraftfahrzeugen hat die Kommission im Kapitel 5 nun erstmals auch Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft vorgeschrieben, die EU-weit gelten.

In Artikel 5 der Richtlinie wird die Kommission aufgefordert bis zum 17. Juni 1999 einen Vorschlag für die weitere Verschärfung der Grenzwerte für die Schadstoffemission und den Geräuschpegel vorzulegen.

4.6 Die Problematik des Meßverfahrens

Bei Motorrädern wird eine Weiterentwicklung des Geräuschmeßverfahrens für unbedingt notwendig gehalten, damit die im praktischen Fahrbetrieb häufig auftretenden Fahrzustände mit hohen Motordrehzahlen bei der Typprüfung besser erfaßt werden. Entsprechende Verbesserungsvorschläge wurden vom TÜV Bayern Sachsen⁷ bereits im Jahre 1992 erarbeitet. Der Modifikationsvorschlag sieht im wesentlichen höhere Einfahrdrehzahlen für das Heranfahren an die Meßstrecke vor.

Mit der Einführung des Modifikationsvorschlages würde sich die Bevorzugung von bestimmten Kraffrädern beim derzeitigen Meßverfahren (im Vergleich zum bis zum 01.10.1988 gültigen Meßverfahren), die insbesondere bei Fahrzeugtypen mit hoher spezifischer Leistung gilt, deutlich verringern.

4.7 Überprüfung der im Verkehr befindlichen Fahrzeuge

Nach § 29 Abs. 1 der StVZO unterliegen alle Kraftfahrzeuge, die ein eigenes Kennzeichen haben, einer regelmäßigen Untersuchungspflicht (TÜV-Untersuchung). Bei den motorisierten Zweirädern sind hiervon alle nicht geschwindigkeitsbegrenzten Zweiräder betroffen. Eine Geräuschmessung im Rahmen dieser Untersuchung wird allerdings nur dann durchgeführt, wenn die Geräuschentwicklung nach dem subjektiven Eindruck des Prüfers als zu hoch empfunden wird.

Nicht zugelassene Ersatzschalldämpfer werden bei dieser Untersuchung allerdings kaum identifiziert, da es auch ohne besonderes handwerkliches Geschick möglich ist, kurz vor einer anstehenden TÜV-Untersuchung das Motorrad wieder mit dem Serienschalldämpfer auszurüsten.

Wesentlich wirksamer in Hinblick auf das Eliminieren nicht zugelassener Ersatzschalldämpfer sind Kontrollen im Verkehr, bei der die Motorräder in ihrem tatsächlichen Zustand erfaßt werden. Für eine effektive Kontrolle im Verkehr ist allerdings eine entsprechende technische Ausrüstung der Polizei für die Nahfeld-Prüfmethode (z. B. durch eine weitgehend automatisch arbeitende Meßapparatur, in der Drehzahlmesser und Schallpegelmesser integriert sind) einzuführen. Entsprechende Geräte wurden mit Förderung durch das Niederländische Umweltministerium entwickelt und sind bereits auf dem Markt (Kosten ca. 20.000 DM). Der Einsatz dieser Geräte durch die Amsterdamer Polizei ist für 1999 geplant.

Darüber hinaus sind aber auch Informationsdefizite bei den Überwachungsbeamten in Hinblick auf die Identifikation des Anbaus unzulässiger lärmrelevanter Bauteile, sowie die Anwendungsmöglichkeiten des geltenden Rechts in Hinblick auf Delikterkennung und Beweissicherung abzubauen. Ein Konzept hierfür wird derzeit im Rahmen eines Forschungsvorhabens⁸ im Auftrag des Umweltbundesamtes erarbeitet.

⁷ Quelle: Forschungsbericht 10505 141/01 des Umweltbundesamtes
„Minderung der Lärmemission von motorisierten Zweirädern“, 1992

⁸ Quelle: Forschungsbericht 10506 075 des Umweltbundesamtes
„Minderung der Lärmemissionen von motorisierten Zweirädern - Vorschläge zur weiteren Emissionsminderung“, 1998

4.8 Technik der Lärminderung

Motorisierte Zweiräder haben die gleichen Geräuschquellen wie andere Kraftfahrzeuge auch, nämlich vor allem

- mechanische Geräusche (Motor, Getriebe, Antriebsstrang),
- Ansauggeräusch,
- Auspuffgeräusch,
- Reifen- / Fahrbahn-Geräusch.

Allerdings ist die Bedeutung einzelner Teilschallquellen im Vergleich zu anderen Kraftfahrzeugen aufgrund der konstruktiven Besonderheiten (offene Bauweise für den Motor, höhertourige Auslegung des Motors, 2 Reifen) grundlegend verschieden.

Während bei fortschrittlichen Pkw bzw. Nutzfahrzeugen mit z.T. gekapselten Motoren inzwischen vielfach die Reifen-/Fahrbahn-Geräusche die dominierende Teilschallquelle darstellen, dominieren beim Motorrad die Antriebsgeräusche, während die Reifen-/Fahrbahn-Geräusche nach wie vor von untergeordneter Bedeutung sind. Für die Bedeutung einzelner Teilschallquellen beim Motorrad ist - wie bei anderen Fahrzeugen auch - der jeweilige Stand der Lärminderungstechnik von Einfluß, d.h. die Verteilung einzelner Teilschallquellen bei einem Motorrad hat sich im Laufe der Zeit verändert.

Mitte der 80er Jahre dominierten bei den meisten Motorrad-Typen die Gaswechselgeräusche (Ansauggeräusch und Auspuffgeräusch), so daß deutliche Geräuschminderungen bei diesen Fahrzeugtypen mit relativ „einfachen“ Maßnahmen, also ohne tiefgreifende Eingriffe in bestehende Konstruktionen, realisierbar waren.

Die getroffenen Maßnahmen beschränkten sich im wesentlichen auf Vergrößerung der Volumina von Ansaug- und Abgasschalldämpfer sowie strömungstechnische Optimierung der genannten Komponenten. Zusätzlich wurden auch schalldämmende Teilverkleidungen eingesetzt, indem handelsübliche Verkleidungen entsprechend modifiziert wurden.

Weitere Geräuschminderungen an Motorrädern, die über die o.g. „einfachen Maßnahmen“ an den Gaswechselgeräuschdämpfern hinausgehen, lassen sich erzielen, wenn zusätzlich der Motor selbst unter Anwendung maschinenakustischer Erkenntnisse - also durch umfangreiche motorinterne Maßnahmen - überarbeitet wird.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 4.8:

Das Kapitel 4.8 akzeptiert zwar einerseits die systembedingten Spezifika des Motorrades im Verhältnis zu anderen Fahrzeugkategorien, doch werden unerschwinglich die besseren technischen Rahmenbedingungen der anderen Fahrzeugklassen als Zieldefinition betrachtet, obwohl diese weitaus schwieriger für das Motorrad zu erreichen sein werden.

Die Wirkung der maschinenakustischen Materialien beim Motorradmotor wird sicherlich unter den technischen Rahmenbedingungen des Motorrades eingeschränkter sein, als dies bei den gekapselten Fahrzeugbaugruppen und den Motoren von Pkw und Lkw der Fall sein kann. Im Pkw-Bereich ist diese Technik eigentlich stärker dem Feinabgleich für akustische Störungen im Gesamtsystem zugeordnet als einer generellen und prinzipiellen Minderung der Lärmimmission.

5 Regelungen zum Betrieb von motorisierten Zweirädern

Motorisierte Zweiräder werden im Straßenverkehr häufig als störende und belästigende Fahrzeuge wahrgenommen, die besonders durch hohe Emissionen auffallen. Die sich stetig ausweitende Kluft zwischen dem in wenigen Jahren erheblich verbesserten Umweltverhalten moderner Pkw und dem in der Regel weit zurückgebliebenen Emissionsstandard motorisierter Zweiräder, ist Anlaß für zunehmende Kritik und eine schwindende Akzeptanz in der nicht motorradfahrenden Öffentlichkeit. Im Konflikt mit den Umweltzielen sind Verkehrsverbotsregelungen zur Minderung der Emissionen der einschneidendste Eingriff.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 5:

Die in der Einleitung aufgestellte Hypothese einer schwindenden Akzeptanz in der nicht motorradfahrenden Öffentlichkeit kann so nicht formuliert werden, da wesentlich mehr Aspekte die Akzeptanz von Motorrädern bestimmen als nur rein umweltpolitische. Seit Anfang der 90er Jahre hat sich die gesellschaftlich Akzeptanz weiter deutlich verbessert. Gleiches gilt für die Verbreitung des Motorrades (s. Neuzulassungen und Bestand).

5.1 Gebote zum Fahrverhalten

„Jeder Verkehrsteilnehmer hat sich so zu verhalten, daß kein Anderer geschädigt, gefährdet oder mehr als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt wird.“

Dieses Gebot des § 1 Abs. 2 der Straßenverkehrs-Ordnung gilt selbstverständlich auch für Motorradfahrer. „Anderer“ ist hier auch ein Anwohner oder Erholungssuchender. „Belästigt“ gilt auch für Belästigungen durch Lärm und Abgase. „Mehr, als nach den Umständen unvermeidbar“ ist sicherlich eine Ermessens- und Auslegungssache, doch darf das akustisch stark belästigende Hochziehen und Ausdrehen der Gänge als vermeidbar angesehen werden.

Viel deutlicher als § 1 Abs. 2 StVO ist der Gesetzestext in § 38 Abs. 1 Satz 2 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Über den Betrieb von Kraftfahrzeugen heißt es dort:

„Sie (die Kraftfahrzeuge) müssen so betrieben werden, daß vermeidbare Emissionen verhindert und unvermeidbare Emissionen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.“

Dies ist ein klares Gebot zu einer umweltfreundlichen Fahrweise, d.h., auch ein frühes Schalten in den höheren Gang.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 5.1:

Die Auslegung der hier genannten Paragraphen von BImSchG und StVO sind rein subjektive und einseitige Interpretationen und erweitern gesetzliche Grundlagen stark auf das Fahrverhalten. In diesem Sinne gibt es keine objektiven Kriterien durch diese Paragraphen, so daß möglicherweise Tür und Tor für subjektive Interpretationen durch Staatsorgane vor Ort geöffnet werden. Eine Anwendung von „Gummiparagraphen“, ohne Definitionen und nur zu Lasten einer Verkehrsgruppe sollte möglichst eingeschränkt behandelt werden.

5.2 Fahrverbote aus Lärmgründen

Im Vordergrund der von Motorrädern ausgehenden Belästigungen steht der Lärm. Um hier ein erträgliches Maß zu erreichen, sind mehrere Handlungsansätze möglich. So können Lärmemissionen durch Verbesserung der Fahrzeugtechnik, durch das Verhalten des Motorradfahrers und letztlich durch Vorschriften des Verkehrsordnungsrechts gemindert werden. Das Verkehrsordnungsrecht verlangt die Beachtung der technischen Vorschriften, schreibt ein bestimmtes Verhalten im Verkehr vor und es kann die Benutzung bestimmter Strecken durch Verkehrsverbote oder Verkehrsbeschränkungen regeln. Sanktionen für rechtswidriges Verhalten sorgen für die Beachtung der Vorschriften.



Das Verbot im Straßenverkehr übermäßigen Lärm zu verursachen, ist in mehreren Vorschriften geregelt, die für alle Kraftfahrzeugführer gelten, von einigen Verkehrsteilnehmern aber nur ungenügend beachtet werden.

Bei der Benutzung von Fahrzeugen sind unnötiger Lärm und vermeidbare Abgasbelästigungen verboten. Es ist u.a. insbesondere verboten, Fahrzeugmotoren unnötig laufen zu lassen. Unnützes Hin- und Herfahren ist innerhalb geschlossener Ortschaften verboten, wenn andere dadurch belästigt werden (§ 30 Abs.1 StVO).

Außerdem darf ein Kraftfahrzeug nur betrieben werden, wenn es mit einer Betriebserlaubnis zum Verkehr zugelassen ist. Die Betriebserlaubnis erlischt, wenn das Fahrzeug durch Manipulationen verändert und dadurch u.a. das Abgas- oder Geräuschverhalten verschlechtert wird (§ 19 Abs. 2 Nr. 3 und Abs. 3 StVZO).

Zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm und Abgasen können die Straßenverkehrsbehörden die Benutzung bestimmter Straßen verbieten oder beschränken (§ 45 Abs.1 Nr. 3 StVO).

Eine abgewogene Berücksichtigung der beteiligten Interessen kann dazu führen, daß die Benutzung bestimmter Straßen durch Motorräder, z.B.

- aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs,
- zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen,
- in Bade- und heilklimatischen Kurorten,
- in Erholungsorten von besonderer Bedeutung,
- in Landschaftsgebieten und Ortsteilen, die überwiegend der Erholung dienen,

eingeschränkt werden, wenn die Belästigungen anders nicht vermieden werden können. Die zahlreichen Streckenfahrverbote für Motorräder auf besonders attraktiven und durch Motorräder stark belasteten Straßen heben die unzureichende Harmonie zwischen den beteiligten Interessen besonders deutlich hervor.

Mitte der 80er Jahre sind in der Bundesrepublik Deutschland zur Verhütung bzw. Verminderung von schweren Unfällen oder zur Vermeidung von Belästigungen und Lärmemissionen erstmals auch außerorts Straßen gesperrt worden. Die Verkehrsverbote auf der L 124 „Schauinslandstraße“ bei

Freiburg im Breisgau, B 307 „Sudelfeldstraße“ bei Bayrischzell, für

die „Neuffener Steige“ bei Reutlingen und zum „Nienstedter Paß“ auf der L 401 zwischen Egesdorf und Nienstedt haben nicht zuletzt wegen der verwaltungsgerichtlichen Verfahren einen gewissen Bekanntheitsgrad erlangt. Von den angerufenen Gerichten ist die Problematik der Streckensperrungen sehr unterschiedlich beurteilt worden (vgl. *Morlock*, Streckenfahrverbote für Motorräder in der Diskussion, DAR 1992, S. 85). Hervorgehoben worden ist, daß die Anordnung von Streckensperrungen dem Übermaßverbot, der Eigentumsgarantie und dem Grundrecht auf freie Persönlichkeitsentfaltung auch durch Ausübung des Gemeingebrauchs gerecht werden müssen.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 5.2:

Die Absätze ... (6 - 8) ... scheinen ein Szenario zahlreicher gesperrter Strecken für Motorradfahrer darzustellen. Ein Blick auf die Tabellen 4.1 ff (Vollzeit- und Teilzeitsperrungen) zeigt ein Szenario mit einer relativ geringen Anzahl von Sperrungen, wenn Nachtfahrverbote nicht betrachtet werden. Erkenntnisse aus dem BAST/ifz-Forschungsprojekt haben eher gezeigt, daß bei vielen dieser gesperrten Strecken lokalpolitisch einflußreiche Einzelpersonen die Streckensperrung für Motorradfahrer gefördert haben.

Der §45 StVO sagt jedoch auch, daß vor einer angedachten Sperrung eines Streckenabschnittes sogenannte „mindere Maßnahmen,“ erprobt werden müssen, die unterhalb der Sperrung anzusiedeln sind. Mindere Maßnahmen sind z.B. Tempobeschränkungen zur Reduktion der Unfallgefahr vor einzelnen Streckenabschnitten.

Gerade die Aktionen der BAGMO haben gezeigt, daß eine Kooperation aller an sogenannten „Problemstrecken,“ beteiligten Organisationen und Gruppen vorhandene Probleme lösen können (siehe angedrohte Sperrung Sudelfeld 1997/98). Auch bei diesen Diskussionen geht es zumeist um ein Teilkontingent von Fahrern, die Schwierigkeiten auslösen, und keinesfalls um die Gesamtheit der Motorradfahrer.

5.3 Fahrverbote aus Abgasgründen

Zu unterscheiden sind die in den Sommermonaten zur Senkung von Ozon-Vorläuferstoffen möglichen Fahrverbote mit **kurzfristiger Dauer**, die innerhalb eines Bundeslandes oder Teilen eines Bundeslandes angeordnet werden können und Fahrverbote, die in Städten für einzelne Straßen oder evtl. für Stadtteile als **dauerhafte Maßnahme** zur Senkung von bestimmten Luftschadstoffen in Frage kommen.

- **Fahrverbote bei erhöhten Ozonkonzentrationen**

(§§ 40a - 40e Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG))

Die Anordnung eines Verkehrsverbotes wegen erhöhter Ozonkonzentrationen dient dazu, das Anwachsen der kurzzeitigen Ozon-Spitzenwerte zu verhindern oder zu begrenzen. Erhöhte Ozonkonzentrationen treten nur in den Sommermonaten bei länger andauernden Schönwetterperioden auf. Unter der Einwirkung von Sonnenlicht wird Ozon aus Stickstoffoxiden und flüchtigen Kohlenwasserstoffen, die vor allem aus den Abgasen des Kraftfahrzeugverkehrs stammen, gebildet. Sobald eine Ozonkonzentration von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Luft an mehreren Meßstellen erreicht ist, sind unter weiteren genau definierten Bedingungen Verkehrsverbote anzuordnen. Vom Verkehrsverbot ausgenommen sind alle Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß (sie sind im Anhang zum BImSchG aufgeführt). Motorräder haben in dem Anhang keine Aufnahme gefunden. Sie haben wegen ihrer hohen spezifischen Emissionen und ihres überwiegenden Einsatzes besonders in Schönwetterperioden einen weit überproportionalen Anteil an der Emission von Ozon-Vorläuferstoffen.

Für zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge können die Straßenverkehrsbehörden im Einzelfall Ausnahmen zulassen, wenn es sich um Fahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß handelt. Diese Ermächtigung hat in den Bundesländern zu unterschiedlichen Anforderungen an das Abgasverhalten geführt. Unproblematisch sind Ausnahmen für Motorräder mit geregelter Katalysator. Für die übrigen Fahrzeuge werden von den Bundesländern entweder keine Ausnahmen erteilt oder es werden hilfsweise Schadstoffminderungen gefordert, die sich am Bundesrats-Beschluß 183/95 vom 02. Juni 1995 orientieren.

Entschließung des Bundesrates vom 02. Juni 1995 (Drs. 183/95 Beschluß)

1. Stufe:

Bis zum 1. Juli 1998

- alle Krafträder, die der zu erwartenden EURO-1 Norm (EU 99) für neue Typgenehmigungen entsprechen.

2. Stufe:

Ab dem 1. Juli 1998:

a) Als Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß gelten auch:

- **Kleinkrafträder** (Mopeds, Mofas usw. mit einem Hubraum von bis zu 50 cm^3), die hinsichtlich ihres Abgasverhaltens die Werte für die Übereinstimmung der Produktion gemessen gemäß § 47 Abs. 8 StVZO bei Kohlenmonoxid (CO) $1,0 \text{ g}/\text{km}$ und bei Kohlenwasserstoffen und Stickstoffoxiden (HC + NO_x) $1,2 \text{ g}/\text{km}$ einhalten,

- **Krafträder** mit einer Leistung **bis 11 kW**,
die hinsichtlich ihres Abgasverhaltens die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Übereinstimmung der Produktion gemäß § 47 Abs. 7 StVZO um **80 %** unterschreiten und bei den Stickstoffoxiden (NO_x) einen Wert von 0,1 g/km einhalten,
 - **Krafträder** mit einer Leistung **über 11 kW**,
die hinsichtlich ihres Abgasverhaltens die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Übereinstimmung der Produktion gemäß § 47 Abs. 7 StVZO um **90 %** unterschreiten und bei den Stickstoffoxiden (NO_x) einen Wert von 0,1 g/km einhalten.
- b) Als Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß gelten weiteres auch alle Krafträder mit Erstzulassung bis zum 1.7.1998, die nach der Stufe 1 befreit waren.

Bundesland	Stufe 1 BR-Beschluß 183/95	Stufe 2 BR-Beschluß 183/95	G-KAT
Baden-Württemberg	x		
Bayern			x
Berlin	x		
Brandenburg		x	
Bremen		x	
Hamburg	x bis 30.06.1998		
Hessen	x bis 30.06.1998		
Mecklenburg-Vorpommern	x		
Niedersachsen	x bis 30.06.1998, dann Euro-2		
Nordrhein-Westfalen	x bis 31.07.1998		
Rheinland-Pfalz	x		
Saarland			x
Sachsen	generell keine → § 40d		
Sachsen-Anhalt	x		
Schleswig-Holstein	x		
Thüringen	x bis 30.06.1998	x ab 01.07.1998	

Tabelle 5.1: Ausnahmen vom Verkehrsverbot für zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge in den Bundesländern, Stand: März 1997

- **Fahrverbote wegen Überschreitens der Konzentrationswerte nach der 23. BImSchV**

Die Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (23. BImSchV) dient der Durchführung von Verkehrsverboten, die auf der Grundlage von § 40 Abs. 2 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) anzuordnen sind, um schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen zu vermindern oder deren Entstehen zu vermeiden. Sie regelt in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift über straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen bei Überschreiten von Konzentrationswerten nach der 23. BImSchV (VwV-StV-ImSch) ein einheitliches Handeln der Straßenverkehrsbehörden.

Problematische Luftschadstoffansammlungen können sich in Innenstädten mit hoher Verkehrsbelastung und schlecht durchlüfteten Straßenschluchten oder in Ballungsräumen ergeben. Mit der 23. BImSchV sind für Stickstoffdioxid, Ruß und Benzol Konzentrationswerte festgelegt worden, bei deren Überschreitung mit dauerhaften Maßnahmen eine Absenkung der Werte herbeigeführt werden soll.

	Stickstoffdioxid	Ruß	Benzol
ab 1. Juli 1995	160 µg/m ³	14 µg/ m ³	15 µg/ m ³
ab 1. Juli 1998	160 µg/m ³	8 µg/ m ³	10 µg/ m ³

Tabelle 5.2: **Konzentrationswerte für Luftschadstoffe nach der 23. BImSchV**

Während Stickstoffdioxid und Ruß bei Motorrädern kaum relevant sind, stellen Motorräder wegen der hohen Emission von Kohlenwasserstoffen eine wesentliche Quelle des krebserzeugenden Benzols dar.

Verkehrsverbote und Verkehrsbeschränkungen sind zu erwarten, wenn mit ihnen eine Verminderung oder Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen erreicht werden kann und andere entlastende Maßnahmen nicht kurzfristig zum Zuge kommen können. Ausnahmen von Fahrverboten gelten für Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß. Es handelt sich um die gleichen begünstigten Fahrzeuge wie bei der „Ozonregelung“.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 5.3:

Die Darstellung in diesem Abschnitt läßt vollkommen außer acht, daß es aus juristischen Gründen nicht möglich war, im Rahmen des Bundes-Immissionschutzgesetzes Zweiräder mit zu behandeln. Es wurde seitens des Verordnungsgebers der Weg gewählt, Ausnahmeregelungen auf Länderebene zu erlassen. Dieses führte zu der uneinheitlichen Auslegung der Regelungen in den Ländern. Darüber hinaus ist seitens des Verordnungsgebers bis heute nicht das schadstoffarme Motorrad definiert worden, obwohl die Industrie bereits 1996 die Erarbeitung von sogenannten Emissionschlüsselnummern angeregt hat. Ebenso ist die Annahme, daß motorisierte Zweiräder wegen ihres Einsatzes an Schönwettertagen überproportionalen Anteil an den Ozon-Vorläufersubstanzen haben, wissenschaftlich nicht belegbar.

5.4 Maßnahmen zur Vermeidung von Fahrverboten

Wesentliche Ursache für Fahrverbote aus Umweltgründen sind die überhöhten Abgas- und Lärmemissionen der motorisierten Zweiräder. Welche Emissionsminderungen mit modernen **technische Maßnahmen** möglich sind, zeigt die Entwicklung beim Pkw. Dieses Niveau muß auch beim Motorrad erreicht werden, damit es als emissionsarmes Verkehrsmittel akzeptiert werden und den angestrebten Platz im Verkehrssystem einnehmen kann.

Neben der drastischen Emissionsabsenkung durch Technik sind die Verbesserung der Meßverfahren in Anlehnung an das reale Fahrverhalten und die regelmäßige Überwachung des Emissionsverhaltens anzustreben.

Mit **straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen** können ergänzende Regelungen, z.B. Anordnung von Geschwindigkeitsbeschränkungen für Krafträder, in Betracht gezogen werden, um notwendige Reduzierungen zumindest beim Lärmverhalten zu erzielen. Ob in Einzelfällen evtl. ein Parkverbot für Krafträder an bestimmten sensiblen Punkten möglich wäre, um die Belästigung durch Lärm zu vermindern, müßte im konkreten Fall geprüft werden. Als Ersatz könnte die Einrichtung spezieller Parkplätze an besonders ausgewählten Orten für einen Interessenausgleich sorgen. Denkbar sind auch bauliche Maßnahmen (z.B. Schwellen oder Längsrillen), die zur Meidung entsprechend ausgebauter Innerortsstraßen führen, wie Straßen in verkehrsberuhigten Bereichen und Tempo-30-Zonen und so zu einer Absenkung des Lärmpegels beitragen können.

Bereits in der Fahrschul Ausbildung sollte das **Verkehrverhalten** im Hinblick auf eine angepaßte und umweltschonende Fahrweise geprägt und dem Fahrschüler seine soziale Verantwortung verständlich gemacht werden. Auch die Einrichtungen der Fahrerweiterbildung könnten die Umweltproblematik in Abhängigkeit vom Fahrverhalten hervorheben und auf eine stärkere Beachtung hinwirken. Es scheint, daß auch eine bessere Ausbildung der Ausbilder bezüglich umweltfreundlichen Fahrverhaltens notwendig ist.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 5.4:

Die Übertragung der Anforderungen an Pkw auf Motorräder sollte nicht statthaft sein, da motorisierte Zweiräder systembedingte Unterschiede aufweisen, die eine analoge Entwicklung zum Pkw unmöglich machen.

Die in Absatz 2 angesprochenen Rahmenbedingungen für das Motorrad schaffen Forderungen, die noch nicht wissenschaftlich oder politisch diskutiert worden sind und in keinem Fall den europäischen Regelungen und Harmonisierungsbestrebungen entsprechen. Diese einseitige Auslegung sollte gestrichen werden.

Auch bei den straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen, die individuell und den örtlichen Gegebenheiten angepaßt sein sollten, ist keinesfalls etwas von einer Toleranz oder einem Bestreben um Ausgleich zwischen verschiedenen Gruppen zu spüren. Ebenso lassen einzelne Angaben eher wenig fachkompetente Argumentationen offensichtlich werden. Im Sinne der Ökologie für Längsrillen in der Fahrbahn zu plädieren und damit eine enorme Gefährdung der Motorradfahrer in Kauf zu nehmen (verminderte Fahrstabilität, Sturzfahrt), kann sicherlich nicht im Sinne der Diskussion in der Projektgruppe sein.

Tempo 30 Zonen/Schweller zu fordern und gleichzeitig das Potential der Verzögerung und Beschleunigung als auslösende Lärmverursachung zu postulieren, spricht für eine nicht durchdachte und nur auf die Stigmatisierung des Motorrades ausgerichtete Argumentation des Berichtes.

Sinnvoll ist sicherlich für alle Fahrzeugklassen eine Fahrschul-Ausbildung im Sinne der Verringerung und Vermeidung der „ökologischen Probleme des Straßenverkehrs,,

6 Das motorisierte Zweirad in seiner künftigen Nutzung

Das motorisierte Zweirad hat sich besonders als Freizeitfahrzeug etabliert. Geschwindigkeit, Beschleunigung und „das Fahren genießen“ stehen dabei im Vordergrund. Die starke Zunahme der Motorroller zeigt aber auch deutlich, daß das Zweirad zumindest im Kurzstreckenbereich künftig als Alternative zum Pkw zählen könnte.

6.1 Das motorisierte Zweirad als Verkehrsmittel

Das am weitesten verbreitete und nachwievor beliebteste motorisierte Verkehrsmittel in Deutschland ist der Pkw. Allerdings stößt seine Nutzung auf Grenzen. Die stetige Zunahme des Verkehrs verstärkt daher das Interesse an besonders flexiblen Alternativen, um Staus und belegte Parkplätze zu umgehen. In diese Lücke stößt zunehmend das motorisierte Zweirad, was insbesondere durch den Trend beim Motorroller dokumentiert wird. Die Resonanz, die Konzeptstudien der Zweiradhersteller hervorrufen, deutet darauf hin, daß das motorisierte Zweirad als Transportmittel zunehmend wichtiger wird. Dieser Aspekt muß unter Berücksichtigung des spezifischen Einsatzgebietes bei der Entwicklung neuer Konzepte besonders berücksichtigt werden.

6.2 Das motorisierte Zweirad als Freizeitgerät

Seine Bedeutung als Freizeitgerät wird das Motorrad wohl kaum verlieren. Die Zuwachsraten insbesondere bei leistungsstarken Motorrädern weisen darauf hin, daß das Interesse ungebrochen ist. Neue Entwicklungen sind meist leistungsgesteigert, ansonsten spiegeln sich bekannte Trends der Freizeitbranche in neuem Design und neuen Farben wider. Die freiwillige Verbesserung des Abgasverhaltens beschränkt sich derzeit auf einige wenige leistungsstarke Motorräder, bei kleinen Motorrädern wird der Konkurrenzdruck als Hindernis zur Verbreitung verfügbarer Abgasminderungstechnik angeführt.

Die uneingeschränkte Nutzung besonders auch bei Schönwetterlagen mit erhöhten Ozonwerten, setzt beim motorisierten Zweirad Umwelteigenschaften voraus, die keine Sonder- oder Ausnahmegenehmigung erforderlich machen. Es ist daher unumgänglich, als Stand der Technik den bei Pkw erreichten Standard zum Mindeststandard zu erklären.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 6 bis 6.2:

Grundlegend werden Pkw wie auch das motorisierte Zweirad vermehrt in der Freizeit benutzt und natürlich oftmals unter guten klimatischen Bedingungen betrieben (auch Pkw nutzen keine Freizeitgebiete, wenn es regnet oder stürmt). Das maximale Verhältnis liegt bei 30% Motorrad zu 70% Pkw an den sogenannten Motorradstrecken. Pkw-Fahrer nutzen ihr Verkehrsmittel im Rahmen ihrer Erholung an den „Freizeitstrecken“, und es sollte klargestellt werden, das diese Intentionen ein generelles Gut darstellen, welches nicht auf Fahrzeugklassen bezogen werden kann. Letztendlich kann eine derartige Diskussion „Freizeit und Ökologie“, nur gesamtpolitisch und generell geführt werden und keinesfalls nur zu Lasten einer Fahrzeuggruppe.

7 Zusammenfassung und wichtige Empfehlung

Der Straßenverkehr ist nach wie vor eine der wesentlichen Quellen für Schadstoff- und Lärmemissionen. Während bei den zahlenmäßig überwiegenden Pkw und bei den Lkw Maßnahmen, insbesondere technische Verbesserungen zu einer deutlichen Reduzierung des spezifischen Beitrags geführt haben, bleiben entsprechende Erfolge bei den motorisierten Zweirädern noch erheblich zurück.

Mit der Einführung der ECE Regelung R 40 wurden im Jahre 1979 erstmalig Abgasgrenzwerte für Krafräder festgelegt, zehn Jahre nach der Einführung nationaler Anforderungen an das Abgasverhalten von Pkw. Geräuschgrenzwerte für Motorräder gibt es national seit 1937 und seit 1980 als optionale EG-Werte. Sie sind mehrfach fortgeschrieben worden, jedoch - auch bedingt durch die ständige Änderung des Meßverfahrens - mit mäßigem Erfolg. Das Motorrad gilt aufgrund seiner Nutzungsgewohnheiten nach wie vor als besonders störendes Verkehrsmittel. Die Zahl der Motorräder hat in den letzten Jahren rapide zugenommen. Der Bestand an Krafrädern mit amtlichem Kennzeichen wuchs in den vergangenen fünf Jahren um 60 %, die Zahl der schweren Motorräder über 500 cm³ verdoppelte sich in weniger als sechs Jahren. Keine andere Fahrzeuggruppe im Straßenverkehr hat einen vergleichbaren Anstieg zu verzeichnen. Es ist davon auszugehen, daß sich der Bestand zumindest in den nächsten Jahren weiter deutlich erhöht.

Motorisierte Zweiräder erbringen heute nur etwa 2 % der Fahrleistungen des Straßenverkehrs, emittieren aber 10 % der Kohlenwasserstoffe. Dieser Prozentsatz steigt an heißen Sommertagen wegen der häufigeren Motorradnutzung auf etwa 20 % und kann in Zukunft wegen der deutlichen Abgasverbesserungen beim Pkw auf 30 - 40 % wachsen. Die Stickoxidemission von motorisierten Zweirädern kann heute als unbedeutend betrachtet werden (0,3 % des Straßenverkehrs).

Verbindliche Abgasgrenzwerte für motorisierte Zweiräder werden in der EU erstmals zum 17.6.1999 in Kraft treten. Sie sind aus Umweltsicht völlig unzureichend und liegen bei den kritischen Kohlenwasserstoffen um das 30 bis 100fache über den künftigen für Pkw beschlossenen Werten Euro 4.

Ein bedeutendes, durch das Motorrad verursachtes Umweltproblem, ist der Lärm. Der Lärmgrenzwert liegt mit 80 dB(A) auf gleicher Höhe wie bei schweren Lkw. Wegen unterschiedlicher Meßverfahren kann das Motorrad allerdings in der Praxis auch deutlich oberhalb dieses „Grenzwerts“ betrieben werden, während beim Lkw nahezu der „worst case“ erfaßt ist.

Die Umweltprobleme des Motorrads können schlecht an den konventionellen Umweltzielen der Luftreinhaltung und des Lärmschutzes gemessen werden, da diese als jährliche oder tägliche Mittelwerte am gesamten Straßenverkehr orientiert sind. Die Umweltprobleme des Motorrads zeigen sich vielmehr in den Umwelteigenschaften des Einzelfahrzeugs, das gegenüber der heute sehr fortgeschrittenen Umwelttechnik beim Pkw subjektiv auffällt und sowohl beim Lärm als auch beim Abgas (Geruch) als störend und belästigend empfunden wird. Eine Problemverschärfung liegt in der Interessenkollision zwischen den nach Ruhe und Erholung suchenden Bürgern und deroft zur gleichen Zeit in großer Zahl auftretenden Motorradfahrern. Vor allem in Kurorten oder in Erholungslandschaften wo z.B. besonderer Wert auf

Ruhe gelegt und Distanz zum Verkehrslärm gesucht wird, stören lärmende Motorräder.

Bei der Schadstoffminderung und Lärminderung besteht insbesondere bei den Schadstoffen noch ein erhebliches technisches Minderungspotential, was durch entsprechende Vorschriften auf europäischer Ebene weiter zu entwickeln und auszuschöpfen ist. In beiden Bereichen bedarf es der Einführung verbesserter Meßverfahren, da die heutigen Meßverfahren praxisfremd sind.

Anders als Pkw und Nutzfahrzeuge wird das motorisierte Zweirad heute keiner periodischen Abgasuntersuchung unterzogen. Hier besteht Nachholbedarf. Auch sollte beim Zweirad eine Lärmprüfung einbezogen werden.

Mehr noch als beim Pkw ist die Lärmentwicklung eines Motorrads vom Fahrverhalten des Fahrers abhängig. Hier bedarf es verstärkter Öffentlichkeitsarbeit der einschlägigen gesellschaftlichen Kreise zur Erzielung eines umweltfreundlichen Verkehrsverhaltens. Auch bedarf es einer Überprüfung, ob die Vorschriften der Straßenverkehrsordnung diesbezüglich ausreichend gefaßt sind und wie die Einhaltung der Vorschriften überwacht werden kann.

Der Bericht der Projektgruppe stellt im Anhang einige Handlungsempfehlungen zusammen. Die Umsetzung der Handlungsempfehlungen muß in einem gesellschaftlichen Prozeß kontinuierlich betrieben werden, so daß am Ende das motorisierte Zweirad auch eine Alternative zu anderen Verkehrsmitteln darstellt, die im Hinblick auf ihre Umweltverträglichkeit zumindest nicht hinter dem Pkw zurückstehen darf. Es kann davon ausgegangen werden, daß mit verbesserter Technik und einer umweltfreundlichen Fahrweise, die Umweltprobleme des Zweirades gelöst werden können, ohne daß die Umwelt Schaden nimmt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zu Kapitel 7:

Diese Zusammenfassung ist eine Ballung von einseitig nationalen –und keinesfalls EU-harmonisierten - Forderungen des BMU¹⁰, in der massive Negativstatements bezüglich des Motorrads formuliert werden.

¹⁰ Es handelt sich nicht um Empfehlungen des BMU, sondern um Empfehlungen der Projektgruppe

Anhang I: Handlungsempfehlungen der Projektgruppe

Die Projektgruppe hat in ihrem Bericht verschiedene Empfehlungen für künftige Maßnahmen aufgezeigt. Die wesentlichen Maßnahmen sind in diesem Anhang zusammengestellt.

Stellungnahme der Motorradgruppe zum Anhang I:

Generell entsprechen viele Handlungsempfehlungen der Gruppe eher einer „Vernichtung des Motorrades“, auf einer vielfältigen Argumentationsbasis. Sie schaffen keinen Ausgleich von Interessen zwischen verschiedenen Positionen, sondern beinhalten Forderungen, die auf Autos übertragen eine absurde Dimension erkennen lassen: Demnach dürfte ein Mittelklasse-Pkw nur noch maximal 45 kW leisten; die Motordrehzahl wäre auf 1500 U/min begrenzt und die Beschleunigung auf 0,1g.

Kurzbezeichnung der Maßnahmen

Fortschreibung der europäischen Geräuschvorschriften

Probleme und Maßnahmen

Mit der Einführung der Richtlinie 97/24/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 1997 über bestimmte Bauteile und Merkmale von zweirädrigen oder dreirädrigen Kraftfahrzeugen wurden erstmalig verbindlich einheitliche europäische Geräuschvorschriften festgelegt.

Das Niveau der ab 17. Juni 1999 in Kraft tretenden Geräuschgrenzwerte ist allerdings mit geringen Abweichungen beim Meß- und Auswerteverfahren identisch mit der 2. Stufe der Richtlinie 87/56/EWG, die zunächst in Deutschland bereits seit dem 1.10.93 verbindlich ist.

Es sollten daher kurzfristig anspruchsvollere Geräuschgrenzwerte (a) sowie ein verbessertes Geräuschmeßverfahren (b) durchgesetzt werden.

Wirksamwerden

mittel- bis langfristig

Handlungsträger

EG, Bund

a) Basis für eine Fortschreibung der Geräuschgrenzwerte sollte die bereits am 6.11.1991 zwischen BMU, BMV, UBA und Vertretern der Industrie abgestimmte deutsche Position für die Verhandlungen in der EU sein, die auf den Ergebnissen diverser Untersuchungen zur Ermittlung des Lärminderungspotentials bei Motorrädern basiert.

Fahrzeuge	Fahrzeugkategorie nach Geschwindigkeit und Hubraum	EU - Grenzwert ab 17.Juni 1999 in dB(A)	Vorschlag D (BMU, BMV, UBA, Industrie) für 2. Stufe in dB(A) ^{*)}
1. Zweirädrige Kleinkrafträder Dreirädrige Kleinkrafträder	≤ 25 km/h	66	66
	> 25 km/h	71	68
	-	76	68
2. Krafträder	≤ 80 cm ³	75	73
	> 80 ≤ 175 cm ³	77	75
	> 175 cm ³	80	77
3. Dreiradfahrzeuge	$\frac{3}{4}$	80	77

Tabelle 8.1: Absenkung der Geräuschgrenzwerte

^{*)} basierend auf heutigem Meßverfahren

b) Bei Motorrädern wird über die Absenkung der Grenzwerte hinaus eine Weiterentwicklung des Geräuschmeßverfahrens für unbedingt notwendig gehalten, damit die im praktischen

Fahrbetrieb häufig auftretenden Fahrzustände mit hohen Motordrehzahlen bei der Typprüfung besser erfaßt werden. Entsprechende Verbesserungsvorschläge wurden vom damaligen TÜV Bayern Sachsen (dem technischen Dienst Geräusche des BMV) bereits im Jahr 1994 erarbeitet.

Er sieht im wesentlichen höhere Einfahrdrehzahlen für das Heranfahren an die Meßstrecke vor. Der Modifikationsvorschlag für die gültige EG-Richtlinie lautet wie folgt:

Das Kraftrad ist mit gleichförmiger Geschwindigkeit, die

- entweder 50 km/h betragen muß oder einer Motordrehzahl von 75 % des unter 2.4 von Anhang 3 festgelegten Wertes entsprechen muß, an die Linie AA' heranzufahren; zu wählen ist jeweils die kleinere der beiden Geschwindigkeiten.

Abweichend hiervon ist bei Krafträdern mit einem Hubraum über 175 ccm (und einer Leistung von mehr als 0,2 KW pro kg Leergewicht)

- im 2. Gang mit einer Motordrehzahl von 50 % des unter 2.1.4 von Anhang I der Richtlinie zur Geräuschemessung von Krafträdern 78/1015/EWG in der Fassung vom 13.03.1989 festgelegten Wertes und höherer Geschwindigkeit als 50 km/h, sofern bei 50 km/h diese Drehzahl nicht erreicht wird und
- im 3. Gang mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h an die Linie AA' heranzufahren:

Eine Änderung der Anfahrbedingungen bei Krafträdern mit automatischem Getriebe erscheint nicht notwendig.

Mit der Einführung dieses Modifikationsvorschlages würde sich die Bevorzugung von bestimmten Krafträdern beim derzeitigen Meßverfahren (im Vergleich zum bis 1. 10. 88 gültigen Meßverfahren), die insbesondere bei Fahrzeugtypen mit hoher spezifischer Leistung gilt, deutlich verringern.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Europäischer Abgasminderungsplan 2000 plus und NEFZ Prüfzyklus

Problem und Maßnahme

Ähnlich dem von Deutschland 1990 erarbeiteten Dreistufenplan für die Schadstoffbegrenzung bei Kraftfahrzeugen, sollte ein Abgasminderungsplan für Motorräder für den Zeitraum 2000 bis 2010 ausgearbeitet und bei der EG eingebracht werden. Dieser Plan könnte ein zweistufiges Konzept vorsehen, um die Abgasemissionen von Motorrädern auf das Niveau heutiger Pkw (Euro 2) zu bringen. Es wäre zu prüfen, ob man - wie bei dem für Pkw in den 80er Jahren zunächst errungenen EG-Kompromiß - ein Konzept von „oben nach unten“ verfolgt, wobei die obere Hubraumklasse die strengen Grenzwerte früher erfüllen muß als die untere Klasse, um die Technik bei der Oberklasse zu entwickeln und sie dann preiswerter in die Unterklasse einzuführen.

Hierbei ist ein neues Prüfverfahren einzuführen.

Im Typprüfverfahren für Motorräder nach ECE-Regelung Nr. 40-01 ist ein Fahrzyklus bis zu einer Geschwindigkeit von 50 km/h vorgeschrieben. Die Prüfung erfolgt mit betriebswarmen Motor.

Pkw werden hingegen bis zu Geschwindigkeiten von 120 km/h gemessen bei kaltem Motor (25° C). In Zukunft (ab 2000) wird beim Pkw sogar der Startvorgang in die Abgasmessung einbezogen. Ferner ist eine zusätzliche Prüfung bei tiefen Temperaturen (- 7° C) erforderlich.

Es sollte geprüft werden, ob der Pkw-Prüfzyklus für die Beurteilung der Abgasemissionen von Motorrädern übernommen werden kann oder ob wegen des anderen Beschleunigungsverhaltens ein gesonderter Zyklus erforderlich ist.

Auswirkungen

- Beschleunigung des technischen Fortschritts im Motorradbau
- deutliche Verbesserung der Abgasemission

Wirksamwerden

mittelfristig

Handlungsträger

EG, Bund

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Prüfverfahren zur Beurteilung der Abgasemission von Leichtkrafträdern mit Geschwindigkeitsdrosselung ($v_{\max} = 80 \text{ km/h}$)

Problem und Maßnahme

Das deutsche Führerscheinsrecht ermöglicht Jugendlichen unter 18 Jahren, Motorräder mit einem Hubraum bis 125 cm^3 und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis zu 80 km/h zu fahren.

Die Geschwindigkeitsbegrenzung der in der Regel schnelleren Motorräder wird auch unter Berücksichtigung einer einfachen Rückrüstung durch sequentielle Abschaltung von Zündimpulsen realisiert.

Untersuchungen haben gezeigt, dass mit den Zündaussetzern vor allem die HC-Emission und der Kraftstoffverbrauch der Motorräder stark ansteigt. Zum Beispiel stieg die HC-Emission bei 4-Takt-Motorrädern mit Zündimpulsabschaltung bei Höchstgeschwindigkeit um bis das 10-fache an gegenüber der HC-Emission ohne Zündaussetzer bei einer Geschwindigkeit nahe der Höchstgeschwindigkeit. Der Kraftstoffverbrauch stieg um bis zu 30 %.

Es ist erforderlich ein Prüfverfahren zu entwickeln bzw. das bestehende Prüfverfahren zu erweitern, um die Abgasemission insbesondere die HC-Emission bei Höchstgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

In den Zulassungsvorschriften sind, analog zu den Regelungen für Mopeds, technische Lösungen zur Geschwindigkeitsdrosselung zu untersagen, die zu einer deutlichen Erhöhung der HC-Emission und des Kraftstoffverbrauchs führen.

Auswirkungen

- Verhinderung, daß Motorräder mit einer unvertretbaren Emission in den Verkehr gebracht werden
- deutliche Verbesserung des Emissionsverhaltens
- Förderung von alternativen Verfahren zur Geschwindigkeitsdrosselung

Wirksamwerden

mittelfristig

Handlungsträger

Bund, Verbände, private Träger

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die bereits in Kapitel 3.6 des Berichts dargestellte Problematik ist durch den Ordnungsgeber verursacht (siehe auch Anmerkungen zu Seite 33). Eine Drosselung über die Zündanlage ist aufgrund der Vorschriften des §30a StVZO in Verbindung mit Kapitel 7 der Richtlinie 97/24/EG unvermeidbar. Der Verzicht auf die deutsche Sonderregelung der gedrosselten Höchstgeschwindigkeit für 16-17jährige kann das Problem lösen.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Nachrüstung von Motorrädern

Problem und Maßnahme

Die heutigen Umweltprobleme stammen zum größten Teil von den bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeugen ohne ausreichende Abgasreinigung. Es ist zu prüfen, ob Motorräder bzw. alle motorisierten Zweiräder - ähnlich wie Pkw - durch Nachrüstung auf ein modernes Abgasniveau gebracht werden können.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

BMU/BMV, Zubehörindustrie

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Grundsätzlich ist eine Nachrüstung von Motorrädern in begrenztem Umfang technisch möglich. Um den Fahrern entsprechende (finanzielle) Anreize zur Nachrüstung machen zu können, ist jedoch eine Definition der angestrebten und realisierbaren Abgaswerte auf europäischer Ebene die notwendige Voraussetzung.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Bundeseinheitliche Regelungen zu Benutzervorteilen bei Ozonalarm

Problem und Maßnahme

Nach § 40e Abs. 2 BImSchG können die Straßenverkehrsbehörden Ausnahmen vom Verkehrsverbot des § 40a Abs. 1 für zwei- oder dreirädrige Kraftfahrzeuge mit geringem Schadstoffausstoß zulassen. Diese Regelung wird in den Bundesländern nach unterschiedlichen Maßstäben ausgeführt. Es ist wünschenswert, bundeseinheitliche Maßstäbe zu verwenden, wobei nach dem Gleichheitsgebot gewisse Parallelen zum Fahrverbot bei Pkw zu ziehen sind. So ist ein generelles Ausnahmegebot für Fahrzeuge, die der Richtlinie 97/24/EG entsprechen, nicht sachgerecht. Es sollte geprüft werden, welche Unterschreitungen dieser Richtlinie zu einer bundeseinheitlichen Ausnahme vom Fahrverbot führen können. Eine bundeseinheitliche Regelung und Kennzeichnung (Plakette) für motorisierte Zweiräder ist anzustreben.

Die Projektgruppe hat sich in ihrer letzten Sitzung mit diesem Thema befaßt und festgestellt, daß die Anforderungen der Richtlinie 97/24/EG bei CO und NO_x bezüglich Ozonalarm ausreichen, bei HC für die Ausnahme vom Fahrverbot jedoch ein Wert von höchstens 0,8 g/km zu fordern sei, der immer noch deutlich über den Ozonanforderungen für Pkw liegt.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund, Länder, Bürger

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die Verfasser dieser Stellungnahme begrüßen die bundeseinheitliche Regelung, lehnen jedoch den Grenzwert (0,8 g/km) für HC ab. Bei dieser Regelung sind de facto alle Zweitakter von Benutzervorteilen ausgeschlossen. Die bereits beschlossenen Grenzwerte für die sogenannte II. Stufe der Richtlinie 97/24 EG Kapitel 5, sehen diesen Grenzwert ebenfalls nicht vor, sondern 1,2 g/km HC+NO_x. Darüber hinaus sind im europäischen Recht die Komponenten HC+NO_x als gemeinsamer Wert definiert in Analogie zu den übrigen Kraftfahrzeugen. Eine Differenzierung erscheint hier nicht geboten.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Bundeseinheitliche Regelung zu Benutzervorteilen bei hohen Schadstoffkonzentrationen

Problem und Maßnahme

Erhöhte Schadstoffkonzentrationen können künftig an bestimmten Straßen zu Fahrverboten für bestimmte Fahrzeugkategorien führen. Ausnahmen sind nur für Fahrzeuge mit einer befriedigenden Abgasemission vorzusehen. Bei den in der 23. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes genannten Stoffen ist bezüglich der motorisierten Zweiräder besonders Benzol zu beachten. Die Benzolemission kann hinreichend über die Kohlenwasserstoffemission begrenzt werden. Ein gleicher Grenzwert wie bei der Ozonregelung erscheint sinnvoll.

Zur Förderung des Absatzes schadstoffarmer motorisierte Zweiräder sollten entsprechende Regelungen und Kennzeichnungen (Plakette) bundeseinheitlich erlassen werden.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund, Länder, Bürger

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Auch hier ist eine Regelung wünschenswert, die sich an den europäischen Vorgaben orientiert.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Kennzeichnungspflicht für Auspuffanlagen

Problem und Maßnahme

Zur Eindämmung von Manipulationen, sieht die EG-Richtlinie 89/235/EWG eine EG-weite einheitliche Kennzeichnung von Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen für Krafträder vor. Deutschland hat die Richtlinie als einziger EU-Mitgliedstaat zum 1. April 1994 in nationales Recht umgesetzt. Zusätzlich wurde ein Verkaufsverbot für nicht gekennzeichnete Auspuffanlagen in Kraft gesetzt. Verkaufsverbot und Kennzeichnungspflicht gelten jedoch nicht für Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen für Krafträder mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 50 km/h (§ 49, Abs. 2a StVZO) sowie für Auspuffanlagen für Krafträder, die vor dem 1. April 1994 erstmals in den Verkehr gekommen sind. Außerdem dürfen Krafträder mit Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen ohne EG-Betriebserlaubniszeichen auch nach dem 1. April 1994 feilgeboten, veräußert oder verwendet werden, sofern hinsichtlich der Geräuschentwicklung und Auspuffanlage eine Genehmigung nach der ECE-Regelung Nr. 41 vorliegt (§ 72 zu § 49 Abs. 2a StVZO).

Wegen der leichten Auswechselbarkeit von Auspuffanlagen werden nicht genehmigte Anlagen bei der Fahrzeugprüfung nach § 29 StVZO (zweijährige Hauptuntersuchung) selten erkannt, da die Fahrzeuge kurz vor der Vorführung zur Fahrzeugprüfung in den genehmigten Zustand „zurückgerüstet“ werden können. Eine wirksame Überwachung ist erschwert, da sich nicht zulässige Anlagen äußerlich kaum von zugelassenen Anlagen unterscheiden. Deshalb sollten Auspuffanlagen und Austauschauspuffanlagen für alle Krafträder mit dem EG-Betriebserlaubniszeichen gekennzeichnet sein. Im Sinne einer effizienten Überwachung ist eine entsprechende Änderung dringend erforderlich.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

BMV, (BMU), EG

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Eine EU-Richtlinie zu diesem Sachverhalt ist bereits vorhanden. Alle Auspuffanlagen die zugelassen sind, sind auch mit der vorgeschriebenen Kennzeichnung versehen. Das Problem der Verwendung illegaler Auspuffanlagen kann nur durch eine Änderung im Verhalten der wenigen nicht gesetzeskonformen Verbraucher herbeigeführt werden. Initiativen, wie etwa die Kampagne „Laut ist out“, haben sich hier in der Vergangenheit bereits als wirksames Mittel zur Änderung des Verbraucherverhaltens erwiesen.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Freiwillige Selbstverpflichtung zur Verbrauchssenkung

Problem und Maßnahme

Motorräder tragen zwar gegenwärtig relativ wenig zur CO₂-Emission des Straßenverkehrs bei, doch müssen auch hier wie bei allen anderen Kraftfahrzeugen Maßnahmen getroffen werden, um die notwendige CO₂-Wende im Straßenverkehr zu erreichen. Motorräder haben von allen Kraftfahrzeugarten den schlechtesten spezifischen Wirkungsgrad in der Kraftstoffverbrennung. Hier liegt ein erhebliches Minderungspotential.

Um administrativen Maßnahmen (z.B. CO₂-Grenzwerte) vorzubeugen, sollte ACEM gegenüber der EU eine anspruchsvolle Selbstverpflichtung abgeben, die im von der EU angestrebten CO₂-Monitoring-System überprüft wird.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Motorradindustrie

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Das kurzfristig effektivste Instrument zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs ist ein bewußteres Fahrverhalten. Unbestritten ist aber, daß auch das technische Entwicklungspotential motorisierter Zweiräder noch nicht ausgeschöpft ist. Der IVM hat bereits entsprechende Anregungen zu einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Hersteller zur Verbrauchssenkung in die zuständigen Gremien des europäischen Herstellerverbandes ACEM getragen, wo derzeit über die Umsetzungsmöglichkeiten beraten wird.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Drehzahl- und Leistungsbegrenzung

Problem und Maßnahme

Über 67 % der Motorräder in Deutschland sind für Höchstgeschwindigkeiten über 160 km/h, und die Hälfte dieser Fahrzeuge sogar für Geschwindigkeiten über 200 km/h zugelassen. Die für diese Geschwindigkeit erforderliche Motorleistung erreichen die Motorradmotoren aufgrund ihres relativ kleinen Hubvolumens meist nur bei sehr hohen Drehzahlen mit entsprechend hohem Lärmniveau. Darüber hinaus erreichen die Motorräder aufgrund ihrer hohen Motorleistung in Verbindung mit einem relativ niedrigen Fahrzeuggewicht eine Beschleunigung von etwa 1g (entspricht der Erdbeschleunigung).

In einer Selbstverpflichtung oder einer Vorschrift sollte daher eine Begrenzung der Motorleistung (auf maximal 74 kW) und der maximalen Nenndrehzahl (von 7000 min⁻¹) vorgesehen werden, darüber hinaus sollte die maximale Beschleunigung (auf 0,3 g) begrenzt werden.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Motorradindustrie, EG, Bund, BMV, BMU

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Eine Drehzahl-, Leistungs- und Beschleunigungsbegrenzung ist abzulehnen. Hier wird verallgemeinert, daß aufgrund des kleinen Hubvolumens hohe Drehzahlen notwendig sind, um Leistung zu erzielen, was gleichzeitig zu einer hohen Lärmbelastigung führt.

Ein technischer Zusammenhang zwischen Hubvolumen, Drehzahl und Leistung ist zwar korrekt, daraus aber zwangsläufig eine erhöhte Lärmbelastigung abzuleiten, ist wissenschaftlich nicht belegbar. Im Gegenteil weisen alle Forschungen darauf hin, daß erhöhte Geräuschemissionen in erster Linie auf Manipulationen am Fahrzeug, und hier insbesondere auf die Verwendung nicht zugelassener Auspuffanlagen zurückzuführen sind. In zweiter Linie werden Lärmbelastigungen durch das nicht angepaßte Verhalten einer kleinen Gruppe von Motorradfahrern verursacht.

Ob eine Leistungsbegrenzung Auswirkungen auf Lärmemissionen hat, ist mehr als zweifelhaft. Die Geschichte der motorisierten Zweirädern zeigt, daß Leistung und Geräusch nicht zwangsläufig Hand in Hand gehen.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Einführung einer Abgas- bzw. Umweltuntersuchung (AU, UU)

Problem und Maßnahme

Im Gegensatz zu Pkw und Nutzfahrzeugen erfolgt für motorisierte Zweiräder keine Abgasuntersuchung (AU).

Dadurch bedingt werden motorisierte Zweiräder, die unzulässig hohe Schadstoffemissionen aufweisen, nicht erkannt und nicht auf das zulässige Maß eingestellt.

Ebenso werden die Geräuschemissionen motorisierter Zweiräder nicht kontinuierlich nachgeprüft.

Es ist deshalb erforderlich ein entsprechendes Verfahren für die Durchführung einer jährlichen Abgas- und Geräuschkontrolle zu erarbeiten und mittelfristig einzuführen. Hierzu wird empfohlen die notwendige Prüfplakette auf den Schalldämpfer zu befestigen, um das Manipulationsproblem ebenfalls zu lösen.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die in dem Berichtsentwurf vorgeschlagenen Maßnahmen sind grundsätzlich überlegenswert. Allerdings sollten die Intervalle der Überprüfungen den Pkw-Intervallen angepaßt werden und entsprechende Technologien und Verfahren für die Umsetzung entwickelt werden.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Harmonisierung der Kraftradklassen

Problem und Maßnahme

In der EG-Motorradrichtlinie 97/24/EG sind zur Geräuschbegrenzung Motorradklassen (z.B. $V \leq 80 \text{ cm}^3$) eingerichtet, die aufgrund des geänderten Führerscheins keine praktische Bedeutung mehr haben. Die in der Richtlinie aufgeführten Motorradklassen sind mit den Motorradklassen nach dem EG-Führerscheinrecht (z.B. 125 cm^3) in Einklang zu bringen.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

EG, Bund

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Untersuchung der Beeinflussung der Abgasemission von Krafträdern durch Kraft- und Schmierstoffe

Problem und Maßnahme

Es ist bekannt, dass die Zusammensetzung der Kraft- und Schmierstoffe einen Einfluss auf die Schadstoffemission von Verbrennungsmotoren haben.

Ein besonders großer Einfluss besteht bei 2-Takt-Krafträdern hinsichtlich des Rauchverhaltens und der Partikelemission.

Die Untersuchungen sind erforderlich, um die Möglichkeiten der Emissionsminderung bei Krafträdern darzustellen und um in weiteren Anwendungsvorschriften festzulegen.

In den Untersuchungen sollten Kraft- und Schmierstoffe aus verschiedenen europäischen Regionen sowie auch unterschiedliche Kraftstoffqualitäten berücksichtigt werden.

Auswirkungen

- Verminderung der Abgasemission von Krafträdern
- Schaffung einer Grundlage für Anwendungsempfehlungen
- Aufnahme der empfohlenen Schmierstoffe in die Genehmigungsprüfung

Wirksamwerden

kurz- bis mittelfristig

Handlungsträger

Bund, Verbände, private Träger

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Hinsichtlich des Problems der Zweitakter-Emissionen sei hier noch einmal auf verschiedene Initiativen der Fahrzeughersteller verwiesen: Katalysatoren in vielen, auch kleinmotorisierten Modellen, völlige Einstellung der Zweitakterproduktion (Honda), serienreife Einspritzmotoren verschiedener Hersteller.

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Interpretation rechtlicher Vorschriften zum Betrieb von motorisierten Zweirädern

Problem und Maßnahme

Die bisher im Gesetz und Verordnung vorgegebenen generellen Anweisungen zum Betrieb von Motorrädern bedürfen einer tiefgehenden rechtlichen Analyse. Beispielsweise bedürfen

- **§ 38, Abs. 1, Satz 2 BImSchG:** „Sie (*Kraftfahrzeuge*) müssen so betrieben werden, daß vermeidbare Emissionen verhindert und unvermeidbare Emissionen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.“
- **§ 30, Abs. 1, Satz 1 StVO:** „Bei der Benutzung von Fahrzeugen sind unnötiger Lärm und vermeidbare Abgasbelästigungen verboten.“

einer Interpretation. Hierbei muß u.a. geklärt werden, ob das Ausdrehen der Gänge oder sonstiger akustischer Auffälligkeiten bereits heute rechtlich eindeutig untersagt ist oder ob es weiterer rechtlicher Maßnahmen bedarf, die Umwelt störendes Fahrverhalten zu unterbinden.

Zur Klärung sollte ein Rechtsgutachten vergeben werden.

Wirksamwerden

mittelfristig, Rechtsgutachten kurzfristig

Handlungsträger

BMU, UBA (Vergabe eines Rechtsgutachtens)

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Lärmbelästigungen können durch das nicht angepaßte Verhalten von Verkehrsteilnehmern verursacht werden, z. B. auch durch ein überhöhtes Drehzahlniveau. Dies gilt aber nicht nur für Motorräder, sondern für alle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Niemand würde allerdings auf die Idee kommen, das Ausdrehen der Gänge bei Pkw oder Lkw gesetzlich reglementieren zu wollen. Genauso absurd ist dieser Vorschlag in Hinblick auf motorisierte Zweiräder. Ähnlich absurd wäre auch das Verbot von leistungsstarken Automusikanlagen, weil deren rücksichtsloser Betrieb ebenfalls eine vermeidbare Lärmbelästigung darstellt.

Vielmehr sollte geprüft werden, welche technischen Möglichkeiten (Meßgeräte) eingesetzt werden können, um in lärmsensiblen Bereichen eine Überwachung des Geräuschniveaus zu ermöglichen und Verstöße gegen die zitierten Gesetze zu ahnden.

Kurzbezeichnung und Maßnahme

**Umweltschonende Fahrweise während der Fahrschulausbildung und bei der Führerschei-
prüfung**

Problem und Maßnahme

Die umweltschonende Fahrweise muß wesentlicher Bestandteil der Ausbildung und Prüfung von Fahrlehrern und Fahrschülern werden. Bestimmte technische Zusatzeinrichtungen am Fahrschulfahrzeug können hier hilfreich sein, wie ein Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes gezeigt hat.

Die Vorschriften zur Fahrlehrerausbildung, zum Fahrschulunterricht, zur Führerscheinprüfung sowie das Lehrmaterial sind (bundesweit) entsprechend zu ergänzen.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund, private Träger

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Schaffung von Anreizen für vorbildliches Fahrverhalten

Problem und Maßnahme

Untersuchungen zum Fahrverhalten und zu den Einstellungen von Motorradfahrern zum Sound haben eindrucksvoll verdeutlicht¹¹ daß die Veränderung der Fahrweise ein enormes Minderungspotential nicht nur für die meßbare Geräuschbelastung sondern mehr noch für die Geräuschbelästigung darstellt. Das Geräuschniveau eines Motorrads wird neben den konstruktiven Maßnahmen zur Geräuschminderung wesentlich von der Drehzahl des Motors bestimmt. Neben der Beachtung der Umwelteigenschaften des auszuwählenden Fahrzeugs, entscheidet also der Motorradfahrer durch die Gangwahl und Motordrehzahl, wie laut oder leise sein Motorrad bei gleicher Geschwindigkeit bewegt wird.

Zur Förderung emissionsmindernder Fahrzeugtechnik und eines vorbildlichen Fahrverhaltens sind Anreize zu schaffen, die für den Fahrer eines **gekennzeichneten** Fahrzeugs eine Begünstigung vorsehen (z.B. Ausnahmen von Fahrverboten wegen Lärm, Gewährung eines finanziellen Vorteils bei der Kfz-Steuer).

Daneben sollte für wiederholte Verstöße gegen Vorschriften zum Schutz vor Lärm und Abgasen ein Fahrverbots-Tatbestand zu § 25 Abs. 1 StVG auffällig formuliert werden.

Dies könnte zu einer größeren Sensibilisierung führen.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund, Länder, Kommunen, Verbände

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Anreize für „vorbildliches Fahrverhalten„ sind zwar ein schöner Gedanke – werden aber Wunschträume bleiben, da eine praktische Umsetzung bei Motorradfahrern genauso unmöglich ist wie bei allen anderen Fahrzeugkategorien auch. Als sinnvolle Maßnahmen bieten sich hierzu Kampagnen an (Beispiel: „Laut ist out„), die von einer möglichst breiten Basis (Bund, Länder, Kommunen, Verbände, Medien etc.) getragen werden, um das individuelle Fahrverhalten positiv zu beeinflussen.

Zur Förderung emissionsmindernder Fahrzeugtechnik (Steuervorteile, Ausnahme von Fahrverboten u.ä.) sei hier noch einmal auf die *vorangegangenen* Ausführungen zu diversen Punkten ... verwiesen.

¹¹Forschungsvorhaben „Minderung der Lärmemission von motorisierten Zweirädern“, März 1998, F+E-Nr. 105 06 075

Kurzbezeichnung der Maßnahme

Öffentlichkeitskampagne

zum umweltschonenden Verkehr und umweltschonenden Verkehrsverhalten.

Problem und Maßnahme

In den vergangenen Jahren ist ein verstärkter Absatz motorisierter Zweiräder zu verzeichnen. Dies kann dazu führen, daß Verkehrsteilnehmer in innerstädtischen Bereich aufgrund steigender Preise im ÖPNV von öffentlichen Verkehrsmitteln auf das individuelle Zweirad umsteigen.

Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Bürger zur umweltorientierten Verkehrsmittelwahl, zur umweltschonenden, niedertourigen und defensiven Fahrweise und zur vernünftigen Nutzung des Zweirades angeleitet werden.

Hierzu sind sowohl Zeitungsanzeigen geeignet als auch Aktionen und Broschüren in Zusammenarbeit mit Verbänden.

Wirksamwerden

kurzfristig

Handlungsträger

Bund, Länder, Kommunen, private Träger, Verbände

Stellungnahme der Motorradgruppe:

Die Problemstellung darf aus Sicht der Verfasser nicht „motorisierte Zweiräder kontra ÖPNV“, heißen. Öffentlicher Personen-Nahverkehr und motorisierte Zweiräder sollten vielmehr als zwei sich ergänzende Verkehrsmittel im Sinne integrativer Verkehrs- und Mobilitätskonzepte gefördert werden (*s. hierzu auch Broschüre „Smart Wheels For City Streets“, Hrsg. ACEM*).

Anhang II: Mitwirkende an diesem Bericht

Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“

Leitung: Dr.-Ing. Gert Kemper

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Postfach 12 06 29, 53048 Bonn

Dr. Rudolf Brüggemann
Dr. Gordo Jain
Erwin Pinno
Bundesministerium für Umwelt (s.o.)

Heinz Steven
TÜV AUTOMOTIVE
Kaiserstr. 100
52134 Herzogenrath

Dietmar Meyer
Bundesministerium für Verkehr
Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Gunnar Michler
DEKRA Automobil AG
Postfach 20 09 21, 01194 Dresden

Werner Kuban
Dr. Reiner Stenschke
Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22, 14191 Berlin

Wolfgang Miersch
Abgasprüfstelle Berlin-Adlershof GmbH
Rudowerchaussee, 12484 Berlin

Dr. Wolfgang Sievert
Bundesanstalt für Straßenwesen
Postfach 10 01 50, 51401 Bergisch Gladbach

Prof. Dr. Ulrich Schulz
Universität Bielefeld
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft
Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld

Dr. Christian Beckert
Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und
Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt
Postfach 37 69, 39012 Magdeburg

Christian Popp
Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung e.V.
(DAL)
Frankenstr. 25, 40476 Düsseldorf

Dr. Klaus Kutzner
Länderausschuß für Immissionsschutz
c/o Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Um-
weltschutz und Technologie, 10173 Berlin

Burkhard Stoyke
Deutscher Bäderverband e.V.
Schumannstr. 111, 53113 Bonn

Dr. Alfons Schmalzbauer
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Postfach 81 01 29, 81901 München

Albert Kockelmann
Allgemeiner Deutscher Automobilclub e.V.
(ADAC)
Am Westpark 8, 81373 München

Gerd Lottsiepen
Verkehrsclub Deutschland (VCD)
Eifelstr. 2, 53119 Bonn

Die Vertreter folgender Einrichtungen haben nur bis zur vierten Projektgruppensitzung mitgewirkt und die Projektgruppe vor der letzten Sitzung verlassen. Ihre Position zum Projektgruppenbericht ist als „Stellungnahme der Motorradgruppe“ im Bericht enthalten:

Bundesarbeitsgemeinschaft Motorrad (BAGMO)	Bundesinnungsverband für das Deutsche Zweiradmechaniker-Handwerk
Industrie-Verband Motorrad Deutschland e.V. (IVM)	Bundesverband der Motorradfahrer (BVDM)
Verband der Fahrrad- und Motorrad-Industrie e.V. (VFM)	Biker's Cooperation e.V.
BMW Motorrad GmbH	Redaktion MOTORRAD

C. Vorschlag Deutschlands zu einer Verschärfung der Schadstoffgrenzwerte für Motorräder

In Kenntnis der Ergebnisse der Projektgruppe „Motorrad und Umwelt“, ergänzt durch neue Meßergebnisse, hat Deutschland am 6. November 1998 in die Beratungsgruppe der EG-Kommission einen Vorschlag über künftige Schadstoffgrenzwerte eingereicht.

Der deutsche Vorschlag wurde zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und dem Umweltbundesamt einvernehmlich erarbeitet und abgestimmt.

Die Grenzwerte sind ähnlich wie die bei den Pkw-Abgasstufen Euro 1 und Euro 2.

Der deutsche Vorschlag ist auf den folgenden Seiten wiedergegeben.

6. November 1998

German Delegation to MVEG
Proposal on emission limits for motorcycles

The European legislation for motorcycles falls well short of legislation for passenger cars and commercial vehicles. This is incompatible with the principle of equality and market development.

The number of registered motorcycles in Germany has doubled over the past seven years. Clear increases can also be seen in other EU countries. No other type of vehicle has a growth rate equal to that of motorcycles. The number of new vehicle registrations in the EU increased by 22 % from 1996 to 1997 (see table 1).

	Units 1996	Units 1997	Increase 1997
Luxembourg	1,155	1,359	+ 18 %
Finland	1,298	2,325	+ 79 %
Ireland	2,412	2,717	+ 13 %
Denmark	3,020	3,258	+ 8 %
Sweden	5,607	8,672	+ 55 %
Netherlands	17,010	16,467	- 3 %
Belgium	15,347	17,541	+ 14 %
Austria	21,144	20,951	- 1 %
Portugal	23,279	24,697	+ 6 %
Greece	27,253	34,212	+ 26 %
Spain	30,530	41,162	+ 35 %
Great Britain	59,328	80,707	+ 36 %
Italy	91,962	123,035	+ 34 %
France	116,006	148,088	+ 28 %
Germany	271,723	313,973	+ 16 %
Total	687,074	839,164	+ 22 %

Table 1: New vehicle registrations for motorcycles and scooters in the EU

As a result of this moderate legislation, the pollutant emission from motorcycles is overproportionally high in comparison with passenger cars. Table 2 details the current state of legislation for motorcycles and passenger cars. It shows hydrocarbons (HC) to be the most harmful exhaust gas from motorcycles.

Motorcycles			Passenger cars		
	ECE R 40/01 today	97/24/EC from Type 17.06.1999 Series 17.06.2003	Euro-2 from Type 01.01.1996 Series 01.01.1997	Euro-3 from Type 01.01.2000 Series 01.01.2001	Euro-4 from Type 01.01.2005 Series 01.01.2006
CO	21.0 - 42.0 g/km	13.0 g/km	2.2 g/km	2.3 g/km	1.0 g/km
HC	6.0 - 8.4 g/km	3.0 g/km	0.5 g/km (HC + NOx)	0.2 g/km	0.1 g/km
NO_x	—	0.3 g/km		0.15 g/km	0.08 g/km
Test procedure	Urban driving cycle (R40) (warm)		Urban and extra urban driving cycle (cold)		

Table 2: **Emission limits for motorcycles in comparison to emission limits for passenger cars**

This shows a development during the next five to seven years meaning a motorcycle may emit 30 times more hydrocarbons than a passenger car. This does not conform to environmental policy and cannot be technically or socially justified. Even small passenger cars such as FIAT Seicento, SEAT Arosa, and MCC Smart must comply with the stringent EURO 4 emission limits. Nowadays, many motorcycles even cost more than cars such as those listed.

The German delegation considers it necessary to introduce a two-stage plan to tighten up the laws concerning emission limits for motorcycles and proposes the limit values and timescales shown in table 3.

Motorcycles			Passenger cars
	from Type 01.01.2003 Series 01.01.2004	from Type 01.01.2006 Series 01.01.2007	Euro-4 from Type 01.01.2005 Series 01.01.2006
CO	3.0 g/km	2.0 g/km	1.0 g/km
HC	1.0 g/km	0.30 g/km	0.1 g/km
NO_x	0.30 g/km	0.15 g/km	0.08 g/km
Test procedure	Urban and extra urban driving cycle as for passenger cars		

Table 3: **German proposal for future emission limits for motorcycles (compared to Euro-4 for passenger cars)**

Furthermore, the regulations must ensure that the exhaust gas reduction is also maintained outside of the measurement cycle (see appendix).

The proposal is based on the measurement system for passenger cars (EUDC). Should a more suitable measuring system for motorcycles be found during European discussions, this measuring system would have to be adopted.

Appendix

The ADAC (German Automobile Club) carried out the EUDC test (warm) on eight modern motorcycles. The results of this test are shown in table 4.

The table also shows the results from an ADAC highway test, measuring speeds between 80km/h and 140km/h. The extremely high CO emission values point to a air/fuel mixture enrichment. This shows that motorcycles have very bad fuel combustion and therefore that their fuel consumption is far too high.

Model	BMW K 1200 RS	Honda VFR	Kawasaki ZX-9R	Triumph Sprint 900	Kawasaki ZX-9R	Yamaha XJ 900 S	Honda CBR 600F	Suzuki GSF 1200S
Displacement	1171 cm ³	781 cm ³	899 cm ³	885 cm ³	899 cm ³	892 cm ³	599 cm ³	1157 cm ³
Eng. Power PS/KW	98/72 at 7000/min	98/72 at 10500/min	98/72 at 11000/min	92/67 at 9000/min	98/72 at 11000/min	90/66 at 8250/min	98/72 at 12000/min	98/72 at 8500/min
Engine Type	4-Zyl. liquid-cooled	4-Zyl. liquid-cooled	4-Zyl. liquid-cooled	3-Zyl. liquid-cooled	4-Zyl. liquid-cooled	4-Zyl. air-cooled	4-Zyl. liquid-cooled	4-Zyl. air-/oil-cooled
Mixture Formation Exhaust Aftertreatment	Fuel injection / G-Kat	Fuel injection / AIS / G-Kat	Carburettor/ KCAS / U-Kat	Carburettor / U-Kat	Carburettor / KCAS	Carburettor / AIS	Carburettor / w/o	Carburettor / w/o
NEFZ (warm)								
HC g/km	0,61	0,50	0,70	1,08	1,69	1,21	2,08	1,58
NO_x g/km	0,18	0,15	0,10	0,26	0,08	0,16	0,12	0,17
CO g/km	1,88	1,25	2,43	5,16	24,61	17,84	17,92	16,37
CO₂ g/km	155,50	129,80	135,90	113,50	115,70	102,10	87,97	105,50
Fuel Consum. l/100 km	6,73	5,60	5,96	5,25	6,71	5,62	5,16	5,72
ADAC-Autobahnzyklus (ADAC High way cycle)								
HC g/km	0,62	1,66	1,16	1,57	2,41	1,69	2,23	1,45
NO_x g/km	0,66	0,20	0,08	0,82	0,15	0,45	0,31	0,66
CO g/km	7,56	34,14	28,11	21,05	51,80	53,28	35,66	36,71
CO₂ g/km	136,60	99,70	104,90	120,90	83,10	94,10	78,10	108,90
Fuel Consum. l/100 km	6,32	6,66	6,42	6,68	7,23	7,70	5,93	7,19

Table: Emission from motorcycles

Source: ADAC-MOTORRADWELT, Insert to ADAC motorwelt 7/98

D. Stand der Beratungen bei der EU zur Fortschreibung der Schadstoffgrenzwerte bei Motorrädern (Juli 1999)

Die EU-Kommission ist durch Artikel 5 der Richtlinie verpflichtet, einen Vorschlag zur Verschärfung der Schadstoffgrenzwerte für Motorräder vorzulegen.

Als Beratergremium in Abgasfragen hat die Kommission die Motor Vehicle Emission Group (MVEG) eingerichtet, in der die Kommission ihre Vorstellungen vordiskutiert.

In der MVEG sitzen Fachvertreter der Mitgliedstaaten sowie Vertreter der Industrie, Umwelt- und Verbraucherverbände.

Die Kommission hat zwei Studien in Auftrag gegeben, auf die sie ihren Grenzwertvorschlag aufbauen will. Diese Studien liegen vor:

1. ACEM Pollution Research Programme on Motorcycles
gefertigt von ACEM, dem Verband der europäischen Motorradindustrie (Seite 96).
2. The motorcycle emission situation
A report to the European Commission,
gefertigt von TNO, Delft (Seite 97).

Am 28. Juli 1999 hat die Kommission auf Fachebene (Federführung Generaldirektion III, Industrie) der MVEG in einem Papier „Motorcycles-Discussion Paper“ ihre Schlüsse aus diesen Studien für künftige Grenzwerte vorgelegt und erläutert.

Danach werden drei Klassen von Fahrzeugen identifiziert:

- Klasse 1 Motorräder mit einem Hubraum unter 150 cm³
- Klasse 2 Motorräder mit einem Hubraum zwischen 150 und 400 cm³
- Klasse 3 Motorräder mit einem Hubraum über 400 cm³

Die Kommission geht von einem zweistufigen Ansatz aus. Für die nächste Stufe (2004/2005) sieht sie hiernach zwei Optionen:

1. Option: Der Testzyklus bleibt wie er ist (nur innerorts, warm)

	CO	HC	NO_x
Klasse 1	5,6 g/km	4,15 g/km	0,33 g/km
Klasse 2	10,9 g/km	1,05 g/km	0,3 g/km
Klasse 3	10,2 g/km	1,7 g/km	0,17 g/km

2. Option: Der Testzyklus wird ohne Aufwärmphase gefahren

Messung für Klasse 1 nur innerorts

Messung für Klasse 2 und 3 innerorts und außerorts (wie Pkw)

	CO	HC	NO _x
Klasse 1	8,4 g/km	5,5 g/km	0,34 g/km
Klasse 2	24,6 g/km	1,1 g/km	0,46 g/km
Klasse 3	27,2 g/km	2,14 g/km	0,29 g/km

Für die übernächste Stufe sieht das Kommissionspapier die Jahre 2009/2010 vor. Für diese Stufe wird erwartet, daß es einen völlig neuen Testzyklus gibt, der auf solider wissenschaftlicher Grundlage über Versuchsprogramme zu entwickeln ist. Da dieser nicht vorliegt, können nur indikative Werte genannt werden, die sich am heutigen Meßverfahren (innerorts warm) orientieren.

Stufe 2009/2010

	CO	HC	NO _x
Klasse 1	4,7 g/km	1,35 g/km	0,26 g/km
Klasse 2	9,2 g/km	0,70 g/km	0,23 g/km
Klasse 3	5,3 g/km	1,05 g/km	0,09 g/km

Als eine weitere Variante nennt das Diskussionspapier den deutschen Vorschlag vom 6. November 1998 (siehe Kapitel C). Hierzu bemerkt das Kommissionspapier:

Vorteil: - einfache Lösung, da Pkw-Zyklus

Nachteil: - Pkw-Zyklus nicht repräsentativ für Motorräder

- Grenzwerte beruhen auf Vergleich mit Pkw und nicht auf besonderen Messungen.

Die Deutsche Delegation hat in der MVEG darauf hingewiesen, daß der Pkw-Zyklus eine bewährte Konvention für die Abgasgesetzgebung sei, obwohl er für das reale Fahrverhalten weder für Motorräder noch für Pkw repräsentativ sei. Die vorgeschlagenen Grenzwerte seien unter Berücksichtigung der bis zur Anwendung noch verbleibenden Entwicklungszeit einhaltbar. So zeigen Abgasmessungen im Pkw-Zyklus, daß bereits heute am Markt angebotene Motorräder die für die nächste Stufe vorgeschlagenen Grenzwerte deutlich unterschreiten und auch die von Deutschland für das Jahr 2006 vorgeschlagenen Werte fast erreicht werden.

Anliegend sind die Deckblätter der von der Kommission in Auftrag gegebenen Studien mit Titel der Forschungsberichte und Adresse der Verfasser wiedergegeben.

Motorcycle Exhaust Emissions Study

THE MOTORCYCLE INDUSTRY IN EUROPE

**ACEM POLLUTION RESEARCH PROGRAMME ON
MOTORCYCLES**

A report by the ACEM Pollution Working Group

March 1998

ACEM/The motorcycle industry in Europe GEIE.
Avenue de la Joyeuse entrée 1,
B- 1040 Brussels,
Telephone : 32.2.280 18 19
Fax : 32.2.230 16 83

TNO report
99.OR.VM.035.1/RR

The motorcycle emission situation A report to the European Commission

TNO Road-Vehicles Research
Institute

Schoemakerstraat 97
P.O.Box 6033
2600 JA Delft
The Netherlands

Phone + 31 15 269 69 00
Fax +31 15 262 07 66

Date
June 17, 1999

Author(s)
R.C. Rijkeboer

Client/Sponsor
European Commission DG III.01 Contract Nr. ETD/98/501960

Approved by
P. van Sloten
(Head of the section)

Project code
009.00382/01.01

Research period
week 01 - 23

The quality system of the
TNO Road-Vehicles Research
Institute conforms to ISO 9001.

All rights reserved.
No part of this publication may be
reproduced and/or published by print,
photoprint, microfilm or any other means
without the previous written consent of
TNO.

In case this report was drafted on
instructions, the rights and obligations of
contracting parties are subject to either
the Standard Conditions for Research
Instructions given to TNO or the relevant
agreement concluded between the
contracting parties.
Submitting the report for inspection to
parties who have a direct interest is
permitted.

Number of pages
53

Number of appendices
1

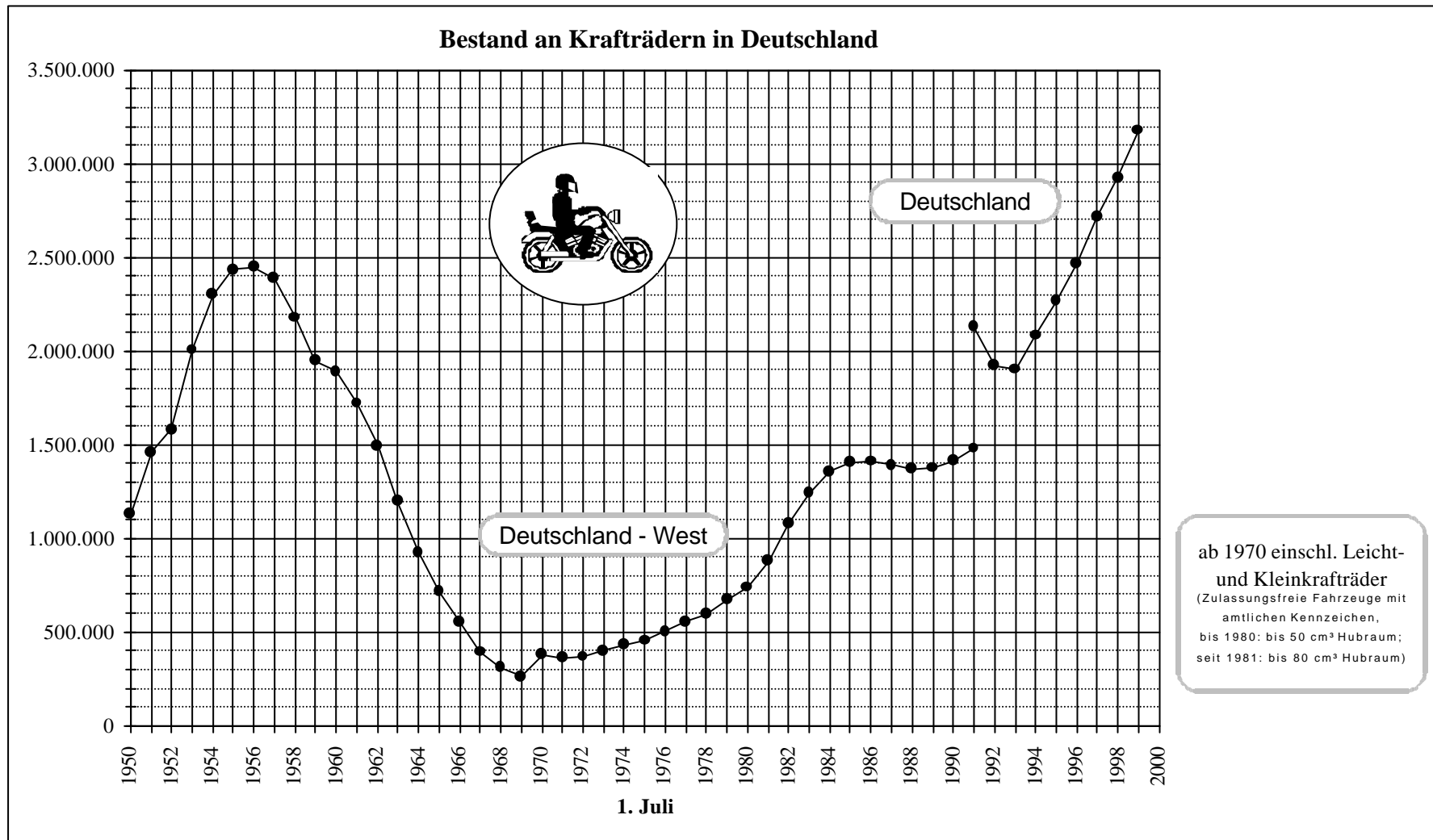
Number of figures
22

Number of tables
11

E. Aktualisierung der Bestandsentwicklung

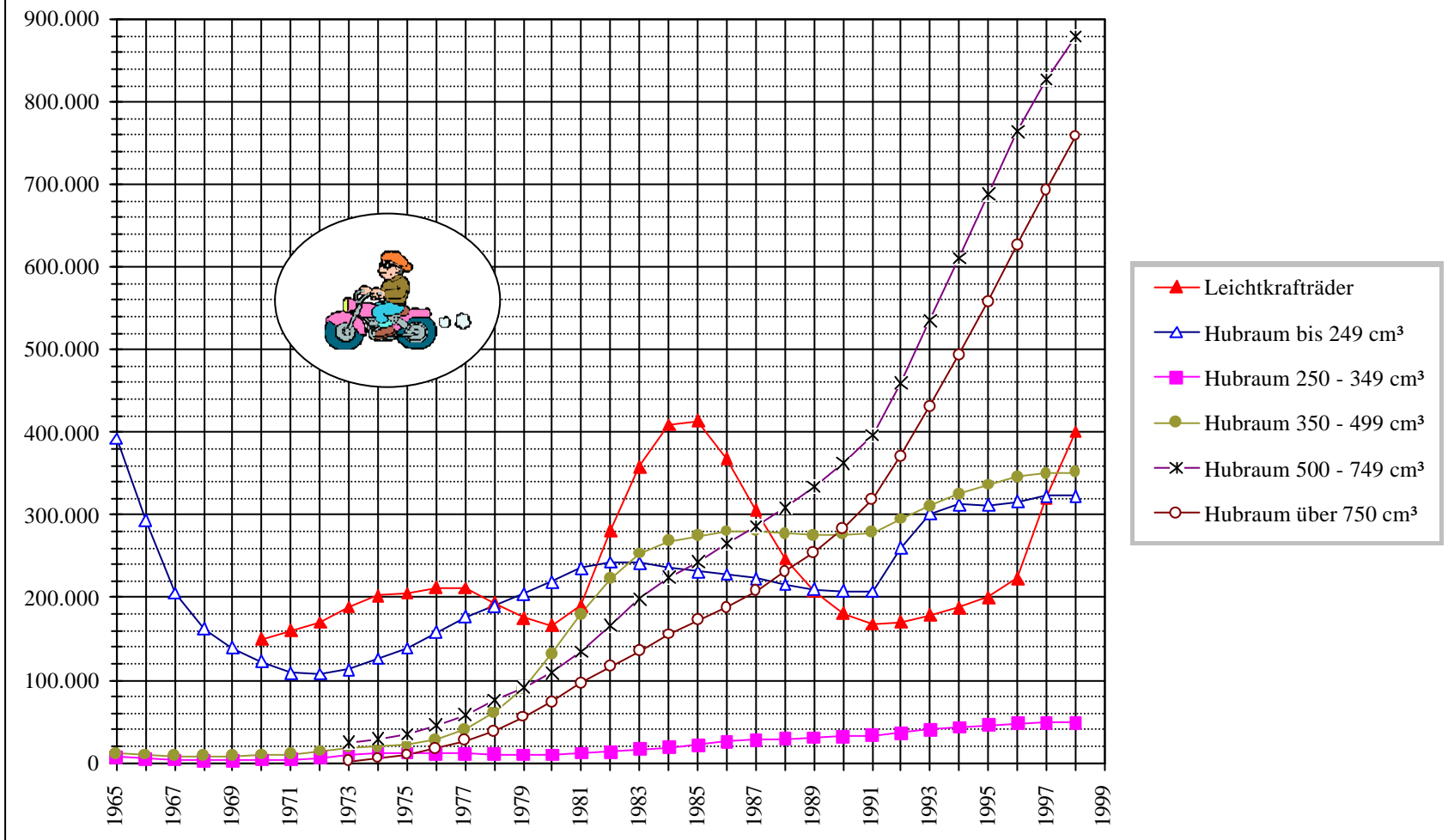
Auf den folgenden Seiten ist die Entwicklung des Bestandes der Krafrädern über die Jahre graphisch dargestellt. Sowohl die Entwicklung des Gesamtbestandes, als auch die Veränderung in den Hubraumklassen sind deutlichen Schwankungen unterworfen.

Ferner ist die Pressemitteilung des Kraftfahrt-Bundesamtes mit den Bestandszahlen zum 1. Juli 1999 beigelegt.



Quelle: Verkehr in Zahlen 1991 u. 1998
KBA Pressemitteilung zum Bestand am 1. Juli 1999

Bestand an Kraftträdern nach Hubraumklassen in Deutschland



Quelle: KBA, Statistische Mitteilungen, Reihe 1, Heft 9/1998, S. 79/80

Mitteilung für die Presse

Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern in Deutschland am 1. Juli 1999



Exakt 50 609 142 Kraftfahrzeuge wurden bei der Zählung am 1. Juli d. J. ermittelt. Mit einer Zunahme von 2,1 % gegenüber dem Vorjahr wurde somit erstmals die 50-Mio.-Schwelle übersprungen. Ergänzend dazu sind noch 4 655 767 Anhänger (+ 3,0 %) sowie ca. 1,8 Mio. Fahrzeuge mit Versicherungskennzeichen zu berücksichtigen.

Die Anzahl der Personenkraftwagen stieg um 1,6 % auf insgesamt 42 323 672. Das größte Plus verzeichneten, wie schon in den Jahren zuvor, die Krafträder mit einer Zunahme von 8,6 % in den zurückliegenden 12 Monaten. Die Zugmaschinen hingegen wiesen mit + 0,7 % die geringste Veränderung aus. Unter den Bundesbürgern zeigten sich - bezogen auf den Kraftfahrzeugbestand - die Hamburger am expansionsfreudigsten. Die Kfz.-Halter des Bundeslandes Bremen verhielten sich bei einem leichten Minus von 0,3 % zurückhaltender.



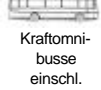




Bei den Personenkraftwagen nach Herkunftsländern setzten die Autofahrer mit einem nahezu unveränderten Anteil von etwa 2/3 weiterhin auf deutsche Markenprodukte. Der

Anteil der dieselbetriebenen Pkw hat sich geringfügig um 0,1 % auf 13,3 % gesteigert. Das Ziel, in Zukunft nahezu alle schadstoffbelasteten Autos von der Straße zu verbannen wird immer greifbarer. Mittlerweile sind nämlich 39,0 Mio. bzw. 92,2 % aller Pkw schadstoffreduziert. Das entspricht einer Zunahme von 3,4 % gegenüber dem Vorjahr bzw. 21,7 % in den letzten 5 Jahren.

Am Zählungs-Stichtag 1. Juli 1999 wurden als „passiver“ Anteil des Gesamtbestandes 4 960 559 (9,0%) vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge ermittelt. Mit der Vergabe von nunmehr insgesamt 618 383 (+ 43,0 %) Saisonkennzeichen wurden die Erwartungen voll erfüllt bzw. übertroffen. In erster Linie nutzten die wetterabhängigen Motorradfahrer mit einem Anteil von 59,1 % diese bürgerfreundliche und kostengünstige Möglichkeit des Zulassungsrecht. Historische Fahrzeuge sind nach Anerkennung bestimmter Kriterien durch die Technischen Dienste durch den Zusatz „H“ auf dem Kennzeichen erkennbar, sie sind dann steuerbegünstigt. Dies wurde bisher von insgesamt 44 495 (+ 54,6 %) Oldtimerliebhabern genutzt.

Auch im Internet: www.kba.de

**Table 1: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern
in Deutschland am 1. Juli 1999
(einschließlich der vorübergehend stillgelegten Fahrzeuge)**

Land/Fahrzeugart	 K Krafträder 1)	 K Personenkraftwagen	 L Kraftomnibusse einschl. Obusse	 L Lasterkraftwagen	 L Zugmasch./ Ackersch.	 L Übrige Kraftfahrzeuge	Zusammen	 K Kraftfahrzeuganhänger	Veränderung in % gegenüber 1.7.1998 Sp. 7
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Baden-Württemberg	483 448	5 636 945	9 413	280 657	330 015	95 524	6 836 002	647 100	+ 2,1
Bayern	621 496	6 703 137	14 278	355 086	592 084	118 103	8 404 184	772 542	+ 2,8
Berlin	80 239	1 194 143	2 403	86 250	3 988	19 936	1 386 959	78 572	+ 1,2
Brandenburg	61 649	1 314 955	2 768	113 427	35 538	16 346	1 544 683	212 462	+ 3,0
Bremen	18 216	285 408	582	17 714	2 795	5 005	329 720	28 774	- 0,3
Hamburg	40 097	748 278	1 438	47 584	5 874	13 613	856 884	54 316	+ 5,2
Hessen	253 888	3 359 270	6 074	171 277	136 081	49 899	3 976 489	281 548	+ 2,1
Mecklenburg-Vorpommern	37 009	854 892	2 009	71 160	27 572	10 144	1 002 786	128 610	+ 2,2
Niedersachsen	322 203	4 194 980	8 413	230 755	233 911	69 580	5 059 842	561 374	+ 1,6
Nordrhein-Westfalen	711 750	9 063 178	17 525	471 524	215 942	126 233	10 606 152	817 619	+ 1,5
Rheinland-Pfalz	184 864	2 211 742	5 591	115 294	137 556	32 824	2 687 871	234 928	+ 2,2
Saarland	49 508	599 003	1 455	30 365	14 321	7 594	702 246	60 180	+ 2,0
Sachsen	91 855	2 201 553	4 319	185 595	41 629	20 698	2 545 649	274 434	+ 2,2
Sachsen-Anhalt	52 877	1 274 024	2 610	101 077	32 254	13 355	1 476 197	165 659	+ 1,9
Schleswig-Holstein	111 635	1 456 801	2 955	87 140	70 444	29 920	1 758 895	185 247	+ 1,7
Thüringen	56 703	1 225 361	2 854	100 598	36 039	12 993	1 434 548	152 399	+ 2,3
Deutschland 2)	3 177 437	42 323 672	84 687	2 465 535	1 916 043	641 768	50 609 142	4 655 767	+ 2,1
Veränderung in % gegenüber 1.7.1998	+ 8,6	+ 1,6	+ 1,7	+ 4,0	+ 0,7	+ 1,8	+ 2,1	+ 3,0	

1) Einschließlich Leichtkrafträder.- 2) Einschließlich Fahrzeuge mit BP-Kennzeichen, die nicht mehr gesondert ausgewiesen werden.

Vervielfältigung - außer für gewerbliche Zwecke - mit Quellenangabe gestattet.

**Tabelle 2: Gesamtübersicht über die Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen
und Kraftfahrzeuganhängern in Deutschland**
(einschließlich der vorübergehend stillgelegten Fahrzeuge)

Fahrzeugart Größenklasse Aufbauart	Anzahl am 1. Juli					Veränderung gegenüber 1.7.1998 in %	Anteil von Sp. 5 in %	
	1995	1996 1)	1997	1998	1999			
	1	2	3	4	5			6
Kraftfahrzeuge								
Krafträder	2 267 428	2 470 451	2 716 780	2 925 843	3 177 437	+	8,6	6,3
darunter Leichtkrafträder	200 572	223 357	320 745	400 665	468 983	+	17,1	0,9
mit Hubraum 51 bis 125 cm3	189 236	212 247	309 788	390 109	459 111	+	17,7	0,9
Personenkraftwagen								
mit Hubkolbenmotor								
Hubraum bis 499 cm3	18 835	18 194	17 841	17 537	17 477	-	0,3	0,0
von 500 bis 999 cm3	2 925 074	2 641 567	2 414 861	2 293 510	2 239 425	-	2,4	4,4
von 1000 bis 1199 cm3	3 704 866	3 705 569	3 653 664	3 575 041	3 495 292	-	2,2	6,9
von 1200 bis 1399 cm3	6 596 212	6 804 055	6 995 437	7 148 829	7 289 026	+	2,0	14,4
von 1400 bis 1999 cm3	21 567 320	22 125 918	22 529 729	22 841 659	23 330 595	+	2,1	46,1
von 2000 bis 2999 cm3	4 972 218	5 034 804	5 080 917	5 102 496	5 212 031	+	2,1	10,3
von 3000 und mehr cm3	610 446	648 582	671 428	687 069	732 611	+	6,6	1,5
mit Rotationskolben- und Elektromotor	9 323	8 648	8 115	7 646	7 215	-	5,6	0,0
Zusammen	40 404 294	40 987 547	41 371 992	41 673 787	42 323 672	+	1,6	83,6
darunter mit Dieselantrieb	5 544 551	5 630 537	5 586 501	5 486 960	5 632 978	+	2,7	11,1
Kraftomnibusse einschl. Obusse	86 258	84 954	84 019	83 285	84 687	+	1,7	0,1
Lastkraftwagen								
Nutzlast bis 1499 kg	1 331 029	1 397 365	1 460 185	1 527 712	1 616 912	+	5,8	3,2
von 1500 bis 1999 kg	109 350	109 537	108 689	109 212	113 735	+	4,1	0,2
von 2000 bis 3999 kg	385 282	382 872	376 245	371 405	373 326	+	0,5	0,8
von 4000 bis 5999 kg	79 775	74 220	68 704	64 695	62 549	-	3,3	0,1
von 6000 bis 7499 kg	55 464	52 194	48 727	46 412	44 838	-	3,4	0,1
von 7500 und mehr kg	254 336	257 272	252 933	251 163	254 175	+	1,2	0,5
Zusammen	2 215 236	2 273 493	2 315 483	2 370 599	2 465 535	+	4,0	4,9
darunter mit Spezialaufbau	146 690	149 644	149 453	149 903	152 888	+	2,0	0,3
Zugmaschinen								
Gewöhnl. Straßenzugmaschinen 2)	757 733	733 138	709 226	687 292	666 514	-	3,0	1,3
Ackerschlepper	969 139	986 593	1 005 705	1 023 778	1 044 141	+	2,0	2,1
Geräteträger	48 676	49 737	50 475	51 041	51 861	+	1,6	0,1
Sattelzugmaschinen	124 079	130 392	134 829	140 516	153 527	+	9,3	0,3
Zusammen	1 899 627	1 899 874	1 900 235	1 902 627	1 916 043	+	0,7	3,8
darunter in der Landwirtschaft 3)	1 215 721	1 166 534	1 116 023	1 072 211	1 030 775	-	3,9	2,0
Übrige Kraftfahrzeuge								
Wohnmobile	320 252	327 224	329 529	329 198	339 367	+	3,1	0,7
Krankenkraftwagen	16 701	16 417	16 236	16 068	16 160	+	0,6	0,0
andere	276 482	281 764	284 782	285 081	286 241	+	0,4	0,6
Zusammen	613 435	625 405	630 547	630 347	641 768	+	1,8	1,3
darunter zulassungsfreie (anerkannte)								
Arbeitsmaschinen	18 806	18 839	18 516	17 285	16 285	-	5,8	0,0
Insgesamt	47 486 278	48 341 724	49 019 056	49 586 488	50 609 142	+	2,1	100
darunter zulassungsfreie Fahrzeuge	219 378	242 196	339 261	417 950	485 268	+	16,1	1,0
Kraftfahrzeuganhänger								
Zur Lastenbeförderung								
Nutzlast bis 9999 kg	2 717 718	2 818 585	2 926 399	3 035 008	3 146 343	+	3,7	67,6
10 000 und mehr kg	310 789	320 474	326 323	336 301	356 129	+	5,9	7,6
davon gewöhnliche einachsige	2 415 369	2 491 071	2 572 527	2 649 736	2 730 083	+	3,0	58,6
mehrachsig	452 326	480 747	508 101	541 807	578 809	+	6,8	12,4
Sattelanhänger	160 812	167 241	172 094	179 766	193 580	+	7,7	4,2
Zusammen	3 028 507	3 139 080	3 252 722	3 371 309	3 502 472	+	3,9	75,2
darunter mit Spezialaufbau	299 425	309 511	318 595	332 341	346 123	+	4,1	7,4
Übrige Kraftfahrzeuganhänger								
Wohnwagen	616 787	617 352	615 695	612 826	616 233	+	0,6	13,3
andere	455 457	507 020	536 668	537 235	537 062	0		11,5
Zusammen	1 072 244	1 124 375	1 152 363	1 150 061	1 153 295	+	0,3	24,8
Insgesamt	4 100 751	4 263 455	4 405 085	4 521 370	4 655 767	+	3,0	100
darunter Sattelanhänger	165 250	172 279	177 728	185 793	199 957	+	7,6	4,3

1) Einschließlich Fahrzeuge, die durch die Gebietsreform im Land Sachsen nicht zugeordnet werden konnten.- 2) Einschließlich Ackerschlepper, die vor Juni 1972 zugelassen wurden.-

3) Einschließlich Forstwirtschaft, Tierhaltung und Fischerei, jedoch ohne Sattelzugmaschinen und ohne Berlin-Kreuzberg; Haltergruppen wurden in der Zeit von Januar 1987 bis Dezember 1991 nicht erhoben, seither ist eine teilweise Erfassung erfolgt.