

Umwelteigenschaften von Reifen – Stand der Gesetzgebung

Dr.-Ing. Reiner Stenschke
Tel.: 0049 30 8903-2397
reiner.stenschke@uba.de

Dr.-Ing. Annette Rauterberg-Wulff
Tel.: 0049 30 8903-2058
annette.rauterberg-wulff@uba.de

Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin

Abstract

The EU Directive on the limitation of tyre-rolling noise has been effective since 4 August 2003 for approval of new types of tyre. However, the limit values it sets are too high to bring about an advance in the state of the art.

For this reason, the Federal Environmental Agency is proposing that the limit values be lowered markedly. The proposed reductions versus the limit values of the Directive amount to 1 to 5 dB(A) for passenger-car tyres and 5 to 6 dB(A) for tyres for commercial vehicles. Furthermore, it is proposing that ambitious limit values for rolling resistance be introduced as soon as possible.

For better consumer information, all tyres should be labelled with the type-approval values for tyre-rolling noise and rolling resistance. Retreaded tyres should be included in the scope of the Directive.

The PAH content in extender oils used for tyre manufacture will be limited through a separate EU Directive, due to the fact that PAHs are classified as carcinogenic. It has yet to be clarified whether, in addition to the limit values for extender oils, it is possible to also establish limit values for PAHs in the end-product - the tyre -, as this would facilitate compliance-monitoring.

Umwelteigenschaften von Reifen – Stand der Gesetzgebung

Dr.-Ing. Reiner Stenschke
Tel.: 0049 30 8903-2397
reiner.stenschke@uba.de

Dr.-Ing. Annette Rauterberg-Wulff
Tel.: 0049 30 8903-2058
annette.rauterberg-wulff@uba.de

Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin

Einleitung

Die aus Umweltsicht wichtigsten Eigenschaften eines Reifens sind das Abrollgeräusch und der Rollwiderstand. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die für die Reifenherstellung als Extenderöl verwendeten hocharomatischen Erdölextrakte eine Reihe von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten, die als krebserregend eingestuft sind und über den Reifenabrieb in die Umwelt gelangen.

Das Abrollgeräusch von Reifen wird erstmals durch die sog. Reifenrichtlinie 92/23/EWG in der Fassung 2001/43/EG vom 27. Juni 2001 begrenzt (Inkrafttreten am 04.08.2001).

Diese Richtlinie sieht für Pkw-Reifen Grenzwerte für das Abrollgeräusch, gestaffelt nach Reifenbreite, von 72 bis 76 dB (A) vor, bei Nutzfahrzeugreifen liegen die Grenzwerte bei 76 dB (A) (normal bzw. Lenkachsreifen), bei 78 dB (A) (M+S bzw. Antriebsachsreifen) und 79 dB (A) für Spezialreifen. In der Reifenklasse C 2 (leichte Nutzfahrzeuge) liegen die Grenzwerte jeweils

1 dB (A) darunter (Tabelle 1). Für die Genehmigung von neuen Reifentypen ist die Richtlinie seit 04.08.03, für die Genehmigung von neuen Kraftfahrzeugtypen seit 04.02.04 verbindlich. Erst am 30.09.2011 entfallen die letzten Ausnahmen für die bestimmten Reifenklassen (Tabelle 2).

Gemäß Artikel 3, Absatz (2) der Richtlinie ist vorgesehen, dass die Kommission innerhalb von 36 Monaten nach Inkrafttreten der Richtlinie (also bis 04.08.2004) dem Europäischen Parlament und dem Rat einen Bericht über die Frage vorlegt, ob und wie weit der technische Fortschritt ohne Gefährdung der Sicherheit die Einführung von geringfügig gesenkten Grenzwerten ausschließlich für Pkw-Reifen ermöglichen würde. Auf Grundlage dieses Berichtes schlägt die Kommission innerhalb von 12 Monaten eine Änderung der Richtlinie 92/23/EWG im Hinblick auf die Einführung von Vorschriften über Sicherheits-, Umwelt- und Rollwiderstandsaspekte vor.

Auf Nachfrage bei der EU-Kommission hat sich ergeben, dass ein Auftrag für eine neue Untersuchung für den o.g. Bericht erst im Sommer 2004 vergeben werden wird, so dass sich der angegebene Zeitplan für die Fortschreibung der Richtlinie um ca. 1 Jahr verzögern wird. Das heißt alle anderen an der Thematik interessierten Institutionen (z.B. der Österreichische Arbeitsring für Lärmbekämpfung oder das Umweltbundesamt) können bis Mitte 2005 ebenfalls Vorschläge zur Fortschreibung der Reifenrichtlinie einreichen und sich somit an der Diskussion beteiligen.

Zur Begrenzung des PAK-Gehaltes in den für die Reifenherstellung verwendeten Extenderölen hat die EU-Kommission am 13.02.2004 einen Entwurf für eine entsprechende Regelung vorgelegt. Er sieht eine Ergänzung des Anhang 1 der Richtlinie 76/769/EWG (Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen) vor.

Auf den gegenwärtigen Stand der Diskussionen im Zusammenhang mit der Senkung der Grenzwerte für das Abrollgeräusch, Einführung von Grenzwerten für den Rollwiderstand sowie zur Begrenzung des PAK-Anteils in Extenderölen (bzw. auch in den Reifen) wird im folgenden eingegangen.

Der Vollständigkeit halber ist im Zusammenhang mit Umwelteigenschaften von Reifen auf das deutsche Umweltzeichen UZ 89 „Umweltzeichen weil lärmarm und kraftstoffsparend“ hinzuweisen. Die Vergabekriterien für dieses Umweltzeichen wurden bereits 1997 in Zusammenarbeit mit Teilen der Reifenindustrie festgelegt. Auch wenn nach einer verbandsinternen Absprache kein Reifenhersteller diese Möglichkeit der Auszeichnung für seine Produkte nutzt, wird dieses Label vom Umweltbundesamt weiter „gepflegt“. Neben einer Anpassung der Grenzwerte für den Rollwiderstand ab Januar 2004 (gleicher Wert für Sommer- und Winterreifen) soll künftig auch der PAK-Anteil in den Extenderölen zu einem weiteren Kriterium werden (Tabelle 3).

Abrollgeräusch

Neben Einflüssen der Fahrzeugtechnik, des Fahrverhaltens und der Straßenoberfläche wird der Straßenverkehrslärm ganz wesentlich auch von den Reifen beeinflusst.

Da die Antriebsgeräusche in der Vergangenheit bereits deutlich gesenkt werden konnten, dominiert jetzt das Rollgeräusch, bei Pkw ab ca. 30 – 50 km/h, bei Nutzfahrzeugen ab ca. 50 – 60 km/h. In Bild 1 ist beispielhaft der Zusammenhang zwischen Rollgeräusch und Antriebsgeräusch dargestellt. Es zeigt das Rollgeräusch für einen Pkw bei mittlerer Beschleunigung für einen mittelguten Reifen und eine mittelgute Fahrbahndecke sowie das Streuband der Antriebsgeräusche für viele Pkw. Dargestellt ist ein Beschleunigungsvorgang quasi aus dem Stand heraus, das Hochdrehen des Motors sowie die Schaltvorgänge.

Zur Ermittlung des gegenwärtigen Standes der Technik im Hinblick auf Abrollgeräusch, Rollwiderstand und wichtige Gebrauchseigenschaften wurden im Auftrag des Umweltbundesamt Untersuchungen für Nutzfahrzeugreifen und Pkw-Reifen durchgeführt /1, 2/.

Die Auswertung der gemäß Richtlinie 2001/43/EG ermittelten Abrollgeräusche zeigt, dass die in beiden Studien ermittelten Messwerte zum Teil deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie liegen (Bild 2 und 3), so dass deutlich höhere Senkungen vorgeschlagen werden sollten, als dies in der Richtlinie vorgesehen ist. Dies gilt insbesondere für Nutzfahrzeugreifen, für die bislang gar keine Fortschreibung der Grenzwerte vorgesehen ist.

Auf Basis der bislang vorliegenden Ergebnisse schlägt das Umweltbundesamtes vor, die Grenzwerte für das Abrollgeräusch wie folgt fortzuschreiben:

- Pkw-Reifen:
71 dB (A), unabhängig von der Reifenbreite. Von geringen Differenzen bei der Rundung des Messwertes abgesehen entspricht dies dem Geräuschgrenzwert für das Umweltzeichen von 72 dB (A), da bei der EU-Richtlinie nach Rundung ein zusätzlicher Abzug von 1 dB (A) vorgesehen ist.
- Nutzfahrzeugreifen:
Die entsprechenden Empfehlungen für Nutzfahrzeugreifen lauten:
71 dB (A) für die Klasse C 2, normal,
70 dB (A) für C 3, normal,
73 dB (A) für C3, M +S.

Die vom Umweltbundesamt derzeit vorgeschlagenen künftigen Grenzwerte für das Abrollgeräusch sind im Fall der Nutzfahrzeugreifen identisch mit den Richtwerten des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung für lärmarme Reifen, im Fall der Reifen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge liegen die vom UBA vorgeschlagenen Werte lediglich 1 dB(A) über den Richtwerten des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung /3/.

Zur Zeit werden vom Umweltbundesamt die seit dem 04.08.2003 anfallenden Typprüfwerte neuer Reifentypen zusätzlich ausgewertet, um die o.g. vorläufige Empfehlung für eine Senkung der Geräuschgrenzwerte auf eine noch größere Datenbasis zu stellen bzw. ggf. noch anzupassen.

Weiter wird seitens des Umweltbundesamtes gefordert, dass möglichst bald auch runderneuerte Reifen durch die Reifenrichtlinie mit erfasst werden. Diese Forderung gilt insbesondere für Nutzfahrzeugreifen, bei denen runderneuerte Reifen einen Marktanteil von ca. 50% haben.

Eine weitere besonders wichtige Forderung ist die Kennzeichnung der Reifen mit den Typprüfwerten für das Abrollgeräusch sowie Eintragung dieses Wertes in die Fahrzeugpapiere bei der Fahrzeugtypprüfung, damit Verbraucher und der Reifenhandel endlich eine verlässliche Information hinsichtlich des Geräuschverhaltens von Reifen bekommen und bei der Ersatzbeschaffung keine lauterer Reifen eingesetzt werden.

Bislang können Interessierte die Messwerte aus den genannten Untersuchungen /1, 2/ auf der Homepage des Umweltbundesamt, Berlin unter <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/reifen.htm> für Pkw-Reifen und <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/nutzfahrzeugreifen.htm> für Nutzfahrzeugreifen nachlesen. Auf Bestreben des Umweltbundesamtes werden die Geräuschmesswerte neuerdings auch bei der Veröffentlichung der Ergebnisse von Reifentests durch die Stiftung Warentest angegeben.

Rollwiderstand

Es ist allgemeiner Kenntnisstand bei Experten, auch aus der Fahrzeug- und Reifenindustrie, dass eine relative Differenz im Rollwiderstandsbeiwert von 30% bei durchschnittlichem Fahrverhalten bei Pkw einen Unterschied bei Kraftstoffverbrauch bzw. CO₂ – Emission von ca. 5% zur Folge hat.

Es wird daher vom Umweltbundesamt begrüßt, dass bei der Fortschreibung der Reifenrichtlinie künftig auch Rollwiderstandsaspekte berücksichtigt werden sollen.

Unklar ist noch, welche Meßmethode zur Ermittlung des Rollwiderstandes zur Anwendung kommt. Neben Verbrauchsmessungen bei Konstantfahrten und der Anhängermeßmethode (BAST) bietet sich aus Sicht des Umweltbundesamtes vor allem die international genormte Prüfmethode auf einem Rollenprüfstand an, die den vom Fahrzeug unabhängigen Rollwiderstandbeiwert c_R als Messergebnis liefert. Allerdings wären im Fall einer späteren Verwendung dieser Meßmethode die prüfstandsbedingten Einflüssen auf das Messergebnisse in geeigneter Weise zu berücksichtigen (ISO 8767 für Pkw-Reifen und leichte Nutzfahrzeuge sowie ISO 9948 für Nutzfahrzeug-Reifen).

Die Messergebnisse aus den im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführten Untersuchungen sind in den Bildern 4 bis 6 dargestellt.

Es hat sich u.a. bei Pkw-Reifen gezeigt, dass entgegen früheren Vermutungen Winterreifen im Vergleich zu Sommerreifen keinen höheren Rollwiderstand haben. Konsequenterweise wurde dies für die Kriterien des Umweltzeichens UZ 89 berücksichtigt, indem seit Januar 2004 der Grenzwert des Rollwiderstandskoeffizienten von vormals $c_R = 1,20 \%$ auf $c_R = 1,10 \%$ gesenkt wurde und somit jetzt dem Grenzwert für Sommerreifen entspricht.

Auch wird in diesem Fall – wie vorher schon beim Abrollgeräusch – eine Kennzeichnung des Reifens gefordert.

Wie Auswertungen der Messergebnisse weiter zeigen, bestehen weder beim Abrollgeräusch noch beim Rollwiderstand Zielkonflikte z.B. zum Nassbremsverhalten (Bild 7 und 8).

In Zusammenhang mit der Begrenzung des Rollwiderstandes ist auch die Kalifornische Regelung AB 844 „Fuel Economy-California-Fuel-Efficient Tires“ vom 1. Oktober 2003 zu erwähnen, die vorsieht, dass Ersatzreifen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge keine schlechteren Rollwiderstände haben dürfen als die Reifen der Erstausrüstung.

Für die Umsetzung dieser Regelung, die spätestens am 1. Juli 2008 in Kraft treten soll, ist vorgesehen, spätestens bis zum 1. Juli 2006 eine Datenbasis im Hinblick auf Rollwiderstandseigenschaften für eine repräsentative Auswahl an Ersatzreifen zu schaffen.

Auch bei gegebener Reifenausstattung kann jeder Autofahrer den Rollwiderstand beeinflussen, indem er auf den richtigen Fülldruck achtet. Wie Auswertungen der Firma Continental AG zeigen, verschlechtert sich der Rollwiderstand um 20 % (und der Kraftstoffverbrauch bei konstanter Geschwindigkeit um 4 %), wenn der Fülldruck z.B. von 2,0 auf 1,4 bar absinkt (Bild 9).

Ein höherer als vom Fahrzeughersteller empfohlener Fülldruck würde den Rollwiderstand zwar verringern, allerdings führt dies auch zu geringerer Reifenaufstandsfläche und letztendlich zu inakzeptablen und unsicheren Fahreigenschaften und zu einer verkürzten Lebensdauer (Bild 9).

PAK-Anteil in Extenderölen

Die für die Reifenherstellung als Extenderöle verwendeten hocharomatischen Erdölextrakte (Distillate Aromatic Extract (DAE)) enthalten eine Reihe von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), die als krebserregend eingestuft sind. Diese Öle sind daher

entsprechend der EU-Richtlinie 67/548/EWG mit dem Gefahrensatz R 45 (kann Krebs erzeugen) sowie dem Gefahrensymbol T (Totenkopf) zu kennzeichnen.

1994 hat das schwedische Chemikalieninspektorat KEMI in einer Studie erstmals auf die Problematik von PAK-Emissionen durch Reifenabrieb aufmerksam gemacht /4/.

Eine Analyse von 22 marktüblichen Reifen im Auftrag des Umweltbundesamtes Deutschland im Jahr 1999 hat gezeigt, dass in der Reifenlauffläche die mittlere Konzentration von Benzo(a)pyren 5 mg/kg beträgt und damit über dem vom deutschen Verband der Automobilindustrie angestrebten Wert von 1 mg/kg liegt. Für die Summe der acht als krebserregend eingestuften PAK (Benz(a)anthracene, Chrysen, Benzo(b+j+k)fluoranthene, Benzo(e)pyren, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h)anthracene) ergab sich ein Gehalt von 44 mg/kg /5/.

Die Partikelemissionen durch Reifenabrieb betragen in Deutschland im Jahr 2000 circa 70 kt (davon 6 kt in der Partikelgrößenfraktion < 10 µm) im Vergleich zu 32 kt Dieselrußpartikeln. Mit diesem Reifenabrieb gelangen somit ca. 0,35 t Benzo(a)pyren und 3,08 t PAK in die Umwelt, durch Dieselpartikel ca. 0,42 t BaP und 0,95 t PAK /6/. Wie Bild 10 zeigt, werden die Dieselpartikelemissionen in den nächsten Jahren durch schärfere Grenzwerte für Dieselfahrzeuge stark zurückgehen, für die Emissionen von Reifenabrieb ist dagegen aufgrund der steigenden Fahrleistungen und fehlender Emissionsminderungsmöglichkeiten mit einem weiteren Anstieg zu rechnen.

Auch wenn die PAK-Emissionen durch Reifenabrieb nur wenige Prozent zu den gesamten PAK-Emissionen in Deutschland beitragen, so sind es doch Emissionen, die sich mit vertretbarem Aufwand vermeiden lassen. Denn als Alternative zu diesen kennzeichnungspflichtigen hocharomatischen Ölen werden seit einigen Jahren die kennzeichnungsfreien Öle MES (medium extracted solvate) und TDAE (treated distillate aromatic extract) angeboten, deren generelle Eignung als Extenderöle gemeinsam vom europäischen Verband der Kautschukindustrie (BLIC) und der Mineralölindustrie aufgezeigt wurde /7/. Während DAE-Öle Benzo(a)pyrenkonzentrationen von 10 bis 30 mg/kg, in Extremfällen auch mehr, aufweisen können, enthalten MES und TDAE nur noch Spuren von PAK. Die Mehrkosten betragen bei der heutigen Marktlage circa 0,50 € pro Reifen und werden für den Nutzer dadurch kompensiert, dass diese Reifen tendenziell einen niedrigeren Rollwiderstand aufweisen.

Schweden hat sich ausgehend von der KEMI-Studie über Jahre für einen freiwilligen Verzicht der Reifenhersteller auf PAK-haltige Extenderöle eingesetzt, jedoch nur mit begrenztem Erfolg. So wurde in den skandinavischen Ländern ein Umweltzeichen „Nordischer Schwan“ für PAK-arme Reifen kreiert, das jedoch erst einmal vergeben wurde. Außerdem wurden in den letzten Jahren mehrmals Listen mit PAK-armen Reifen veröffentlicht /8/. Inzwischen beträgt der Anteil PAK-freier Reifen in Schweden bei den Winterreifen 75%, bei Sommerreifen ist er dagegen vernachlässigbar /9/.

Eine freiwillige Selbstverpflichtung der europäischen Reifenhersteller zum Verzicht auf PAK-haltige Extenderöle wurde vom Herstellerverband BLIC abgelehnt, da damit Wettbewerbsnachteile gegenüber außereuropäischen Reifenherstellern, die dieser Selbstverpflichtung nicht unterliegen, befürchtet wurden. Von einem Verbot der PAK-haltigen Extenderöle im Rahmen einer EU-Richtlinie werden dagegen alle Reifen auf dem europäischen Markt erfasst.

Die EU-Kommission hat daher im Februar diesen Jahres nach mehreren Verhandlungsrunden mit Vertretern der Reifen- und Mineralölindustrie sowie der EU-Mitgliedsstaaten den Entwurf für eine entsprechende Regelung vorgelegt /10/. Der Entwurf sieht eine Ergänzung des Anhangs 1 der Richtlinie 76/769/EWG (Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen) vor.

Als Extenderöle für die Herstellung von Reifen dürfen entsprechend der Richtlinie nur Öle verwendet werden, die folgende Bedingungen erfüllen:

- Gehalt an Benzo(a)pyren kleiner als 1 mg/kg,
- Summe der Gehalte der acht PAK Benz(a)anthracene, Chrysen, Benzo(b+j+k)fluoranthene, Benzo(e)pyren, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h)anthracene kleiner als 10 mg/kg.

Außerdem dürfen keine Reifen auf den Markt gebracht werden, zu deren Herstellung Extenderöle verwendet wurden, die die Grenzwerte für PAK nicht einhalten. Diese Anforderungen sollen für Reifen von Personenkraftwagen, leichten und schweren Nutzfahrzeugen, landwirtschaftlichen Maschinen und Motorrädern ab 01.01.2009 gelten. Renn-Reifen sollen die Anforderung erst ab 01.01.2012 einhalten müssen. Reifen für Flugzeuge sind von den Regelungen ausgenommen.

Mit den aus Sicht des Umweltbundesamt langen Übergangsfristen soll allen Reifenherstellern ausreichend Zeit für die Entwicklung und Erprobung von Reifen unter Verwendung PAK-armer Öle eingeräumt werden.

Zur Überwachung der Einhaltung der Vorschriften soll ein standardisiertes Testverfahren vorzugsweise im Rahmen einer CEN- oder ISO-Richtlinie festgelegt werden.

Stand der Diskussion des Entwurfs

Der Richtlinienentwurf wird zur Zeit auf der Ebene der EU-Mitgliedsstaaten diskutiert. In Deutschland wird noch Klärungsbedarf gesehen hinsichtlich der Frage, wie neben den Grenzwerten für die Extenderöle auch Grenzwerte für den Reifen als Endprodukt festgelegt werden können, um Reifen, die auf den Markt gebracht werden sollen, überprüfen zu können. Weiterhin wird diskutiert, dass neben den Extenderölen auch andere Ausgangsstoffe der Reifenherstellung – insbesondere Carbon Black – erheblich zum PAK-Gehalt des Reifengummis beitragen können. Gegebenenfalls sind daher auch PAK-Grenzwerte für Carbon Black in Erwägung zu ziehen.

Die Bestimmung von PAK in einer Öl- bzw. Gummimatrix ist analytisch anspruchsvoll und muss standardisiert werden, um vergleichbare und rechtlich belastbare Ergebnisse zu erhalten. Langfristig ist hierfür eine CEN- oder ISO-Richtlinie zu erarbeiten. Da dies mehrere Jahre dauern kann, wurde von einer Arbeitsgruppe des deutschen Instituts für Normung (DIN) ein Methodenentwurf entwickelt. Die Bestimmung der PAK im Reifengummi erfordert ein mehrstufiges Verfahren und umfasst die Gewinnung und Zerkleinerung der Reifengummiprobe, die Extraktion des Öls aus dem Gummi, die Abtrennung von Störstoffen und die analytische Bestimmung der PAK mittels Gaschromatographie in Verbindung mit Massenspektroskopie.

Im Rahmen von zwei von der DIN-Arbeitsgruppe organisierten Ringversuchen wurde zunächst die Bestimmung der PAK in Ölen getestet. Eine formale statistische Auswertung des Ringversuchs war aufgrund der kleinen Zahl beteiligter Labore nicht möglich. Es zeigte sich, dass die Analyse von Extenderölen eine hohe Qualifikation der Labore voraussetzt. Grenzwerte unterhalb von 1 mg/kg für Benzo(a)pyren sind zumindest bei dem jetzigen Stand der Analytik nicht mit ausreichender Genauigkeit bestimmbar. In einem zur Zeit laufenden Ringversuch wird auch die Bestimmung der PAK in standardisierten Reifengummiprüfproben getestet. Die Ergebnisse werden bis zum Herbst 2004 vorliegen und liefern die Grundlage für die endgültige Aufstellung einer DIN-Norm „Bestimmung ausgewählter polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in Extenderölen und Reifen“.

Zusammenfassung

Die EU-Richtlinie zur Begrenzung der Abrollgeräusche von Reifen ist zwar seit 04.08.2003 für die Genehmigung von neuen Reifentypen verbindlich, allerdings sind die Grenzwerte zu hoch, um eine Verbesserung des Standes der Technik zu erzwingen.

Das Umweltbundesamt schlägt daher vor, die Grenzwerte deutlich zu senken, bezogen auf die in der Richtlinie angegebenen Grenzwerte liegen die vorgeschlagenen Senkungen bei 1 bis 5 dB(A) bei Pkw-Reifen und bei 5 bis 6 dB(A) bei Nutzfahrzeugen. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, schnellstmöglich auch anspruchsvolle Grenzwerte für den Rollwiderstand einzuführen.

Zur besseren Information der Verbraucher sollten alle Reifen mit den Typprüfwerten für Abrollgeräusch und Rollwiderstand gekennzeichnet werden. Runderneuerte Reifen sollten ebenso von der Reifenrichtlinie mit abgedeckt werden.

Der PAK-Gehalt in den für die Reifenherstellung verwendeten Extenderöle wird wegen seiner Einstufung als krebserregend in einer separaten EU-Richtlinie begrenzt werden. Klärungsbedarf gibt es noch hinsichtlich der Frage, ob wegen der besseren Überprüfbarkeit neben den Grenzwerten für die Extenderöle auch Grenzwerte für den Reifen als Endprodukt festgelegt werden können.

Literatur:

/1/ Reithmaier, W.; Salzinger, T.: Ermittlung des aktuellen Standes der Technik im Hinblick auf Abrollgeräusche, Rollwiderstand sowie Sicherheitseigenschaften moderner Pkw-Reifen. Forschungsbericht 201 54 112 im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2002.

/2/ Reithmaier, W.; Kretschmer, S.; Savic, B.: Ermittlung von Rollgeräusch- und Rollwiderstandsbeiwerten sowie Durchführung von Nassbremsversuchen mit Nutzfahrzeugreifen. Forschungsbericht 299 54 114 im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2000.

/3/ Lärmarme Reifen, ÖAL-Richtlinie Nr. 35, Juni 2004, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung.

/4/ J. Ahlborn, U. Duus: Nya hjulspår – produktstudie av gummidäck. Rapport of Swedish National Chemicals Inspectorate, Stockholm, 1994.

/5/ M. Tappe: „Lärmarme und kraftstoffsparende Pkw-Reifen“, Vortrag auf der Tagung „Reifen und Fahrwerk“, Essen, 14. und 15. März 2002.

/6/ W. Knörr et.al.: Aktualisierung des Daten- und Rechenmodells: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980-2020. Endbericht, im Auftrag des Umweltbundesamtes, F+E Nr. 201 45 112, durchgeführt vom IFEU, Heidelberg, 2002.

/7/ V. Null: Safe Process Oils for Tires with Low Environmental Impact. Kautschuk, Gummi, Kunststoffe, 52. Jahrgang, Nr.12/1999

/8/ z.B. unter www.gronkemi.nu/dack.html

/9/ Swedish National Chemicals Inspectorate: HA oils in automotive tyres – prospects of a national ban. Report on a government commission. Stockholm, 2003

/10/ Commission of the European Communities: Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council relating to restrictions on the marketing and use of certain polycyclic aromatic hydrocarbons in extender oils and tyres (27th amendment of Council directive 76/769/EEC). COM (2004) 98 final. Brüssel, 2004

Tabelle 1: Grenzwerte für das Abrollgeräusch sowie Grenzwertvorschläge zur Fortschreibung der Reifen-Rili

Grenzwerte nach EU-Richtlinie 2001/43/EG			Vorschlag UBA	Differenz zur EU-Rili	Kriterien für lärmarme Reifen des ÖAL*
Pkw (Reifenbreite in mm)	≤ 145	72	71	1	70
	> 145 ≤ 165	73	71	2	70
	> 165 ≤ 185	74	71	3	70
	> 185 ≤ 215	75	71	4	70
	> 215	76	71	5	70
leichte Nutzfahrzeuge	normal	75	71	4	70
	M + S	77	keine Datenbasis	---	73
	spezial	78	keine Datenbasis	---	---
Nutzfahrzeuge	normal	76	70	6	70
	M + S	78	73	5	73
	spezial	79	keine Datenbasis	---	---

* ÖAL: Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung

Tabelle 2: Zeitplan der Reifenrichtlinie 2001/43/EG vom 27. Juni 2001

Reifenrichtlinie 2001/43/EG	
vom 27. Juni 2001 Zeitplan	
• Genehmigung von neuen Reifentypen	seit 04.08.2003
• Genehmigung von neuen Fahrzeugtypen	seit 04.02.2004
• Erstzulassung von Fahrzeugen	ab 04.02.2005
• Genehmigung aller Reifentypen	ab 01.10.2009
• Ausnahmen für bestimmte Reifen-Klassen	bis 30.09.2011

Tabelle 3: "Blauer Engel" Umweltzeichen RAL-UZ 89 für lärmarme und kraftstoffsparende Reifen (Stand: Januar 2004)

**"Blauer Engel" Umweltzeichen (RAL-UZ 89) für
lärmarme und kraftstoffsparende Reifen** Stand: Januar 2004

Kriterien (Pkw Reifen)

- Abrollgeräusch (2001/43/EG)	≤ 72 dB(A)
- Rollwiderstandskoeffizient: (ISO DIN 8767)	Sommerreifen: $c_R \leq 1,10\%$ Winterreifen: $c_R \leq 1,10\%$
- Gewicht:	abhängig von der Reifengröße: $\leq 7 - 9,2$ kg
- Laufleistung:	≥ 400 (UTQG Test, Standards Testing Laboratories Inc. (STL)/San Angelo/Texas)
- Naßbremsverhalten:	wenigstens durchschnittliche Eigenschaften (bezogen auf den Stand der Technik)
- Aquaplaning:	



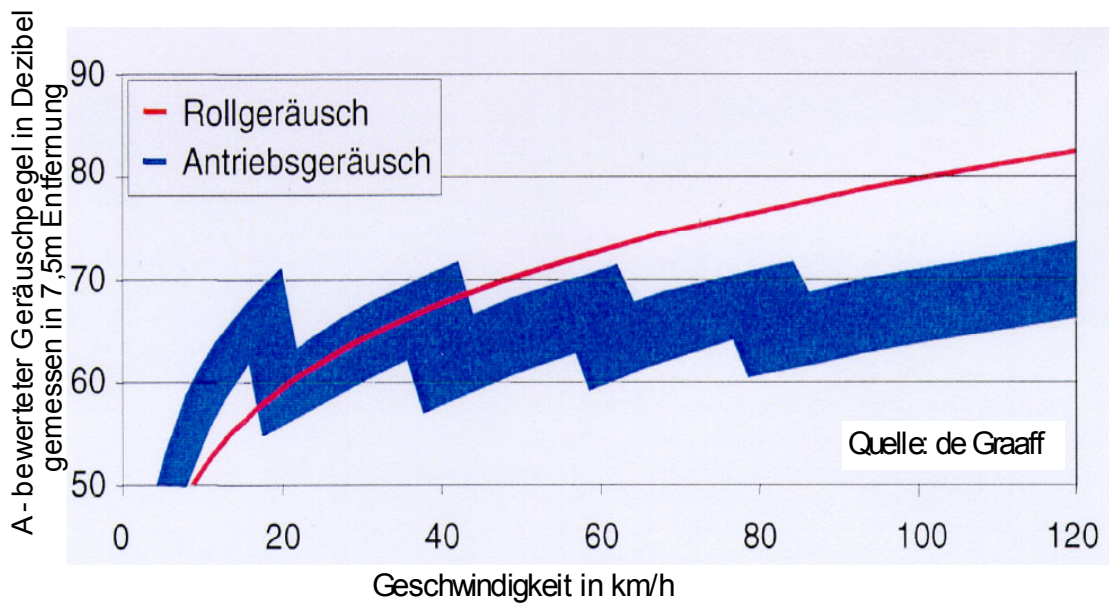


Bild 1: Antriebs- und Rollgeräusch von Pkw (mäßige Beschleunigung)

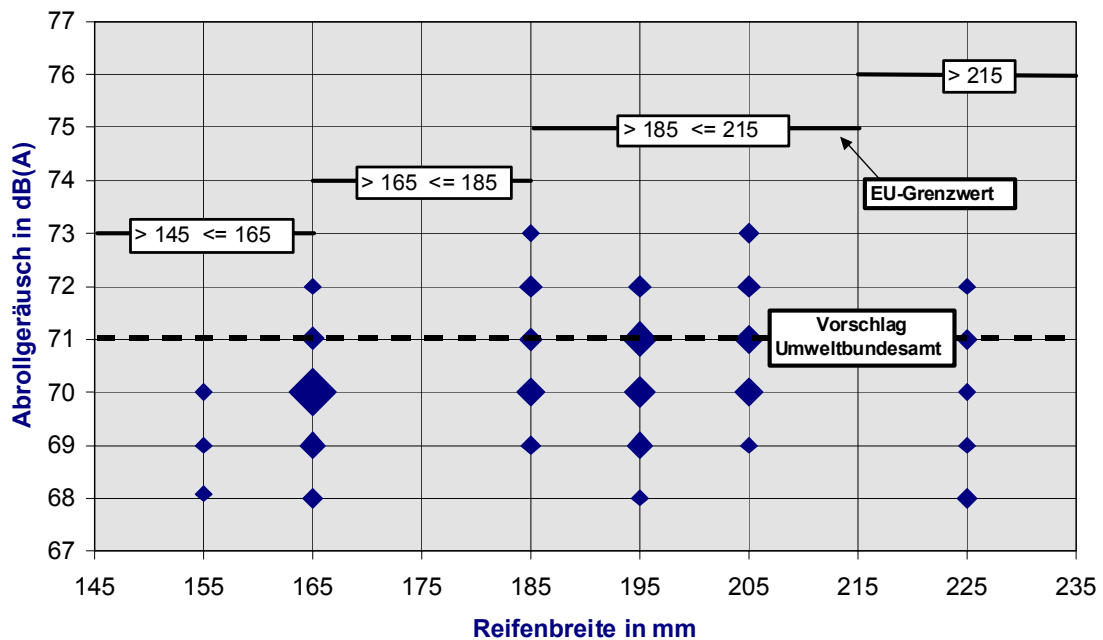


Bild 2: Zusammenhang zwischen Abrollgeräusch und Reifenbreite gemessen an 82 Pkw Reifentypen [Messwerte nach Richtlinie 2001/43/EG (abgerundet und 1 dB(A) Abzug)]

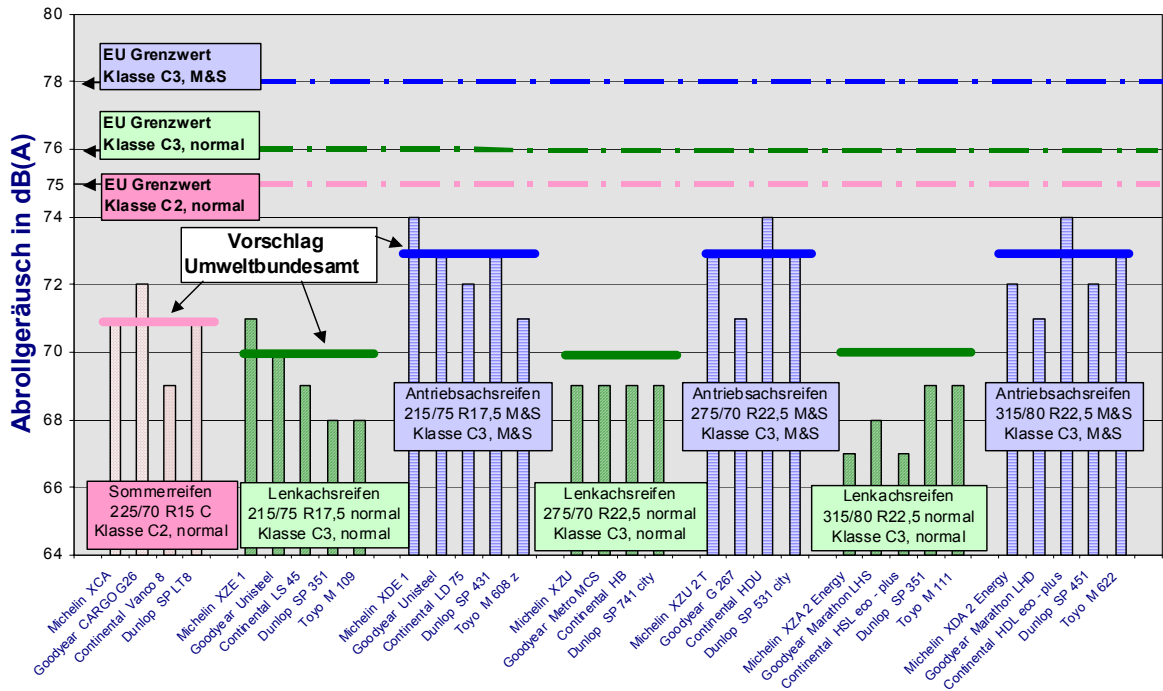


Bild 3: Abrollgeräusch von Nutzfahrzeugreifen
[Messwerte nach Richtlinie 2001/43/EG (abgerundet und 1 dB(A) Abzug)]

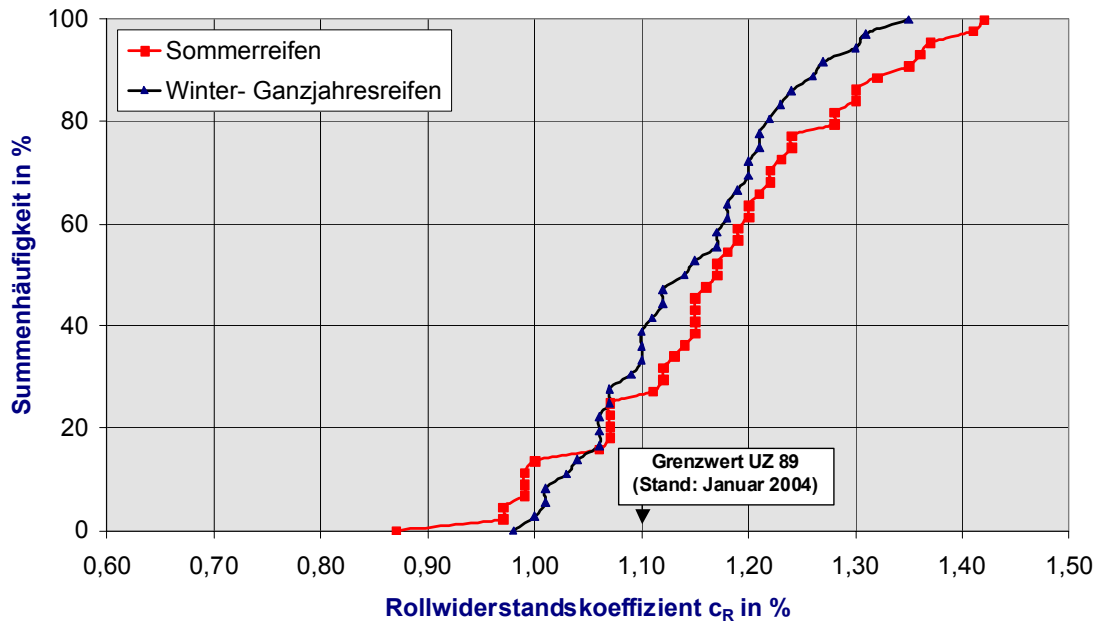


Bild 4: Summenhäufigkeit der Rollwiderstandskoeffizienten nach ISO 8767 von 82 Pkw Reifentypen

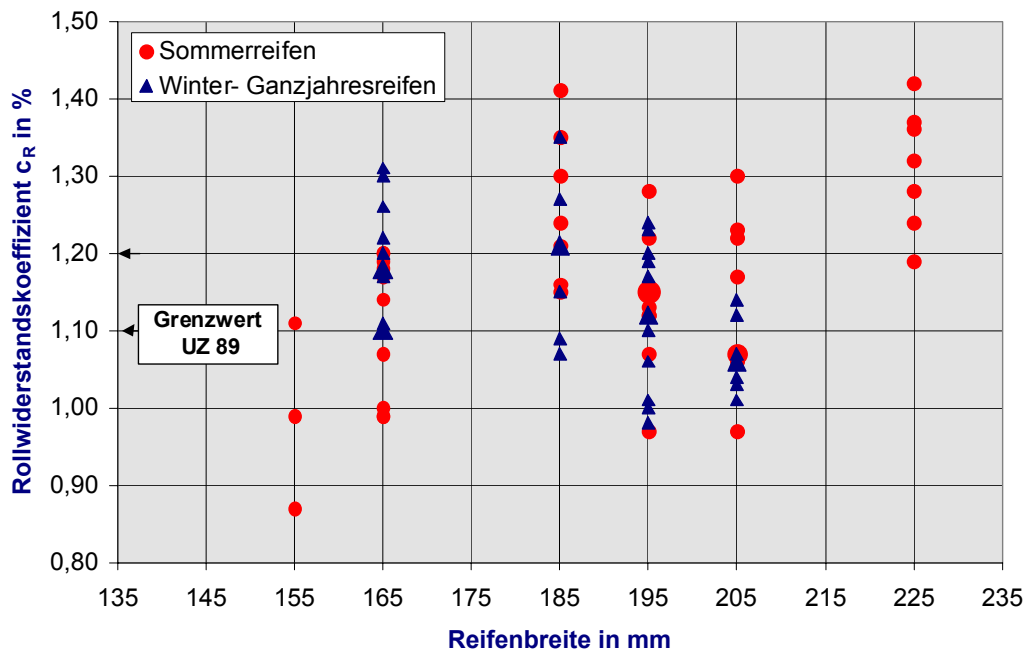


Bild 5: Zusammenhang zwischen Rollwiderstand und Reifenbreite gemessen an 82 Pkw Reifentypen

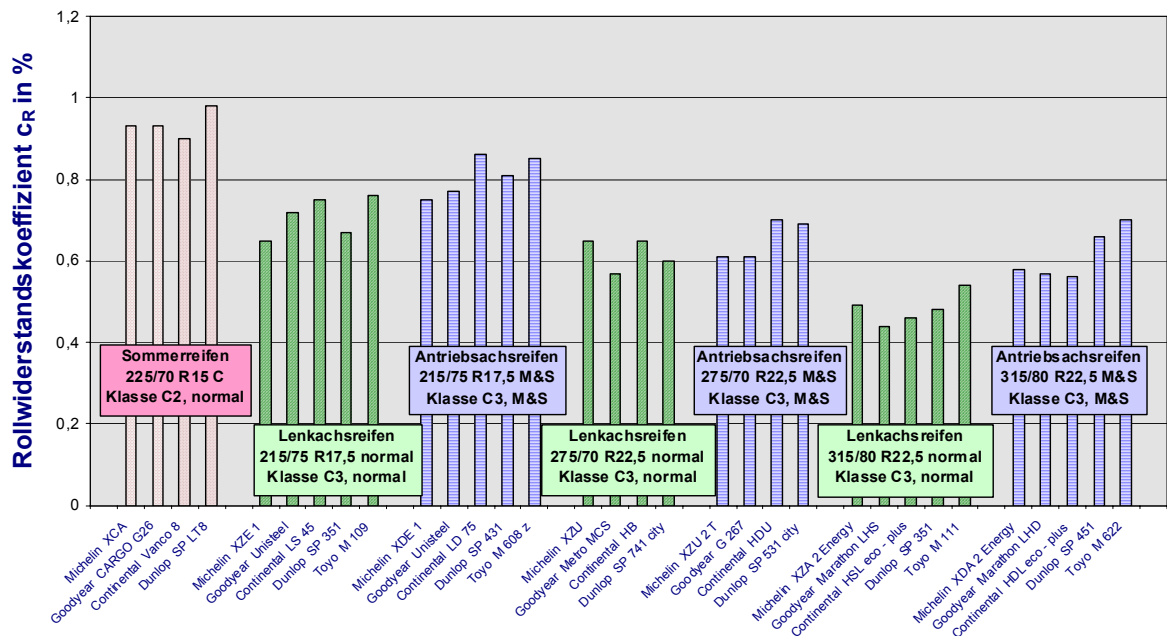


Bild 6: Rollwiderstand von Nutzfahrzeugreifen [Rollwiderstandskoeffizient nach ISO 8767 (C2) bzw. ISO 9948 (C3)]

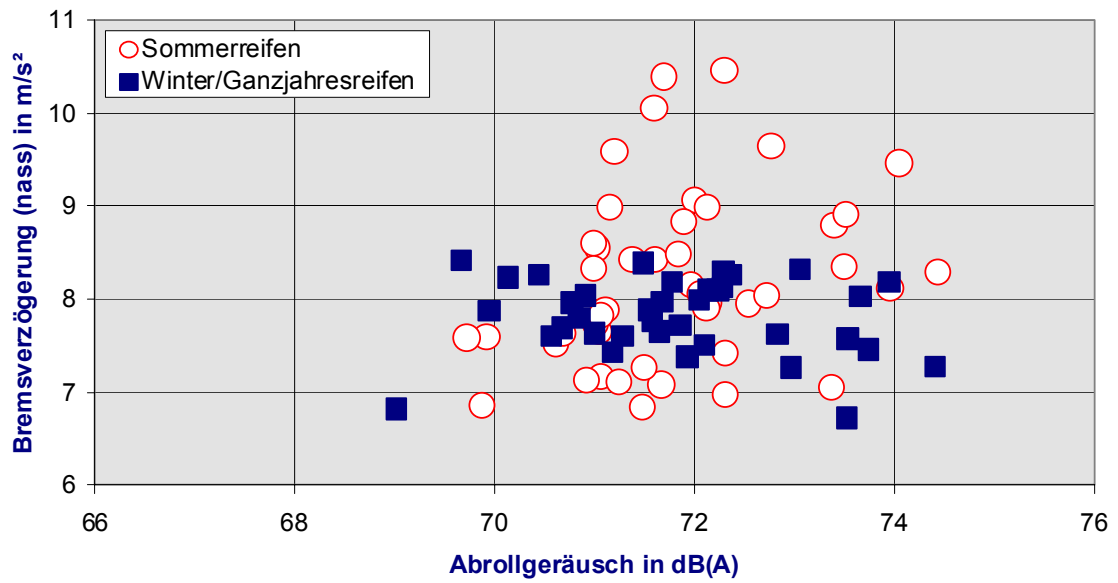


Bild 7: Zusammenhang zwischen Nassbremsverhalten und Abrollgeräusch (82 Pkw Reifentypen)

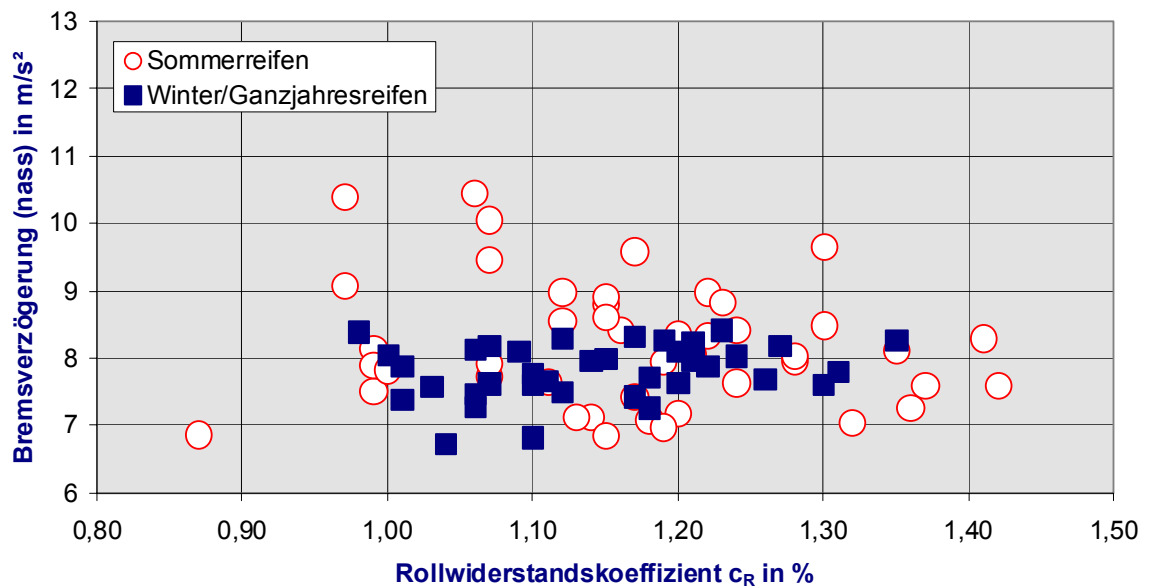


Bild 8: Zusammenhang zwischen Nassbremsverhalten und Rollwiderstand (82 Pkw Reifentypen)

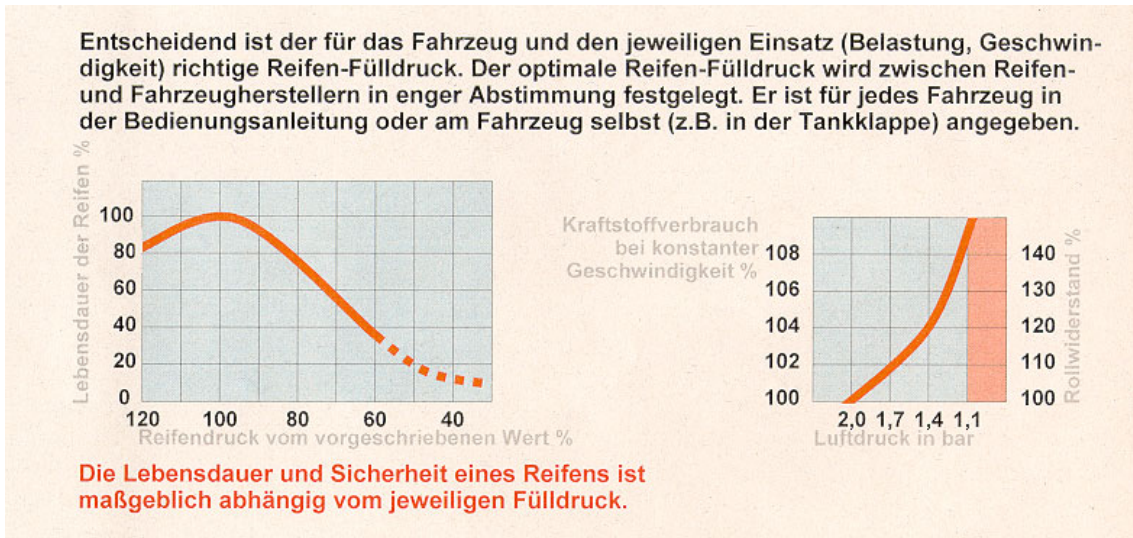


Bild 9: Auswirkung des Fülldrucks auf die Lebensdauer sowie den Rollwiderstand und den Kraftstoffverbrauch bei konstanter Geschwindigkeit
(Quelle: Zentraler Kundendienst Continental AG)

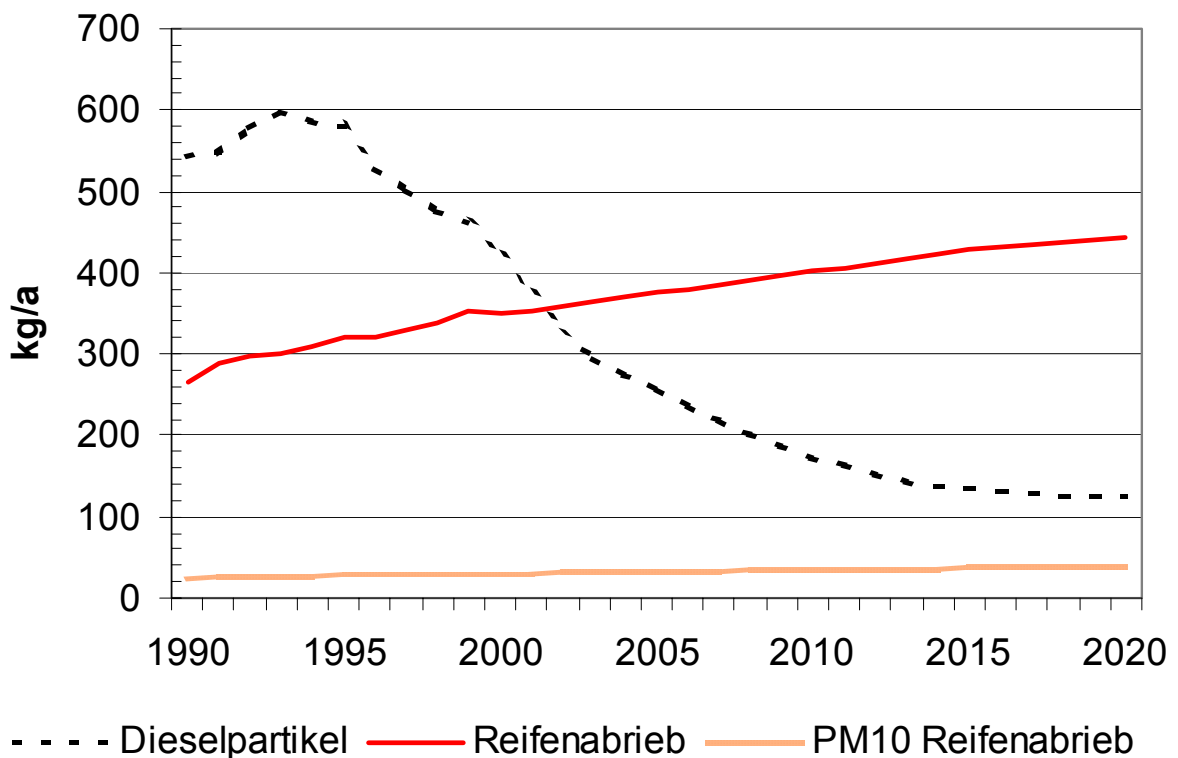


Bild 10: Jährliche verkehrsbedingte Emissionen von Benzo(a)pyren durch Dieselrußpartikel und Reifenabrieb (gesamt und PM10-Reifenabriebpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm).