



**Klimagas-Minderung
durch umweltorientiertes
Pkw-Flottenmanagement**

Expertenworkshop im März 2001

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei

Vorauszahlung von 10,00 €

durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der

Postbank Berlin (BLZ 10010010)

Fa. Werbung und Vertrieb,

Ahornstraße 1-2,

10787 Berlin

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

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und
Vollständigkeit der Angaben sowie für
die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

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

Redaktion: Fachgebiet I 3.2
Dr. Wiebke Zimmer

Berlin, April 2002

Inhaltsverzeichnis

Seite

Veranstaltungsprogramm	1
Vorwort	3
<u>Anforderungen an den Fahrzeugbestand aus Umweltsicht</u>	
Grußwort <i>Reinhard Kaiser (BMU)</i>	5
Umweltanforderungen an Pkw aus der Sicht des ADAC <i>Wilfried Hennig (ADAC)</i>	11
Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte <i>Klaus-Peter Schindler (Volkswagen AG)</i>	17
<u>Beschaffung von Pkw in der Praxis</u>	
Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht <i>Otto Maisch (DEKRA)</i>	47
Fahrzeugbeschaffung der Öffentlichen Hand <i>Volker Helbig (Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern)</i>	57
Erfahrungen mit umweltorientierter Pkw-Beschaffung <i>Armin Zenk (Deutsche Telekom)</i>	69
Vorgaben und Hemmnisse für umweltorientierte Beschaffung <i>Manfred Wittek, Werner Bründl (Stadt München)</i>	75
<u>Leichtlauföle und Leichtlaufreifen</u>	
Einführung zu Leichtlaufölen <i>Günter Pahlke, Matthias Tappe (UBA)</i>	83
Angebote und Konzepte der Ölhersteller <i>Martin Völtz (BP-Deutschland)</i>	89
Einführung zu rollwiderstands- und lärmarmen Reifen <i>Reiner Stenschke, Peter Vietzke (UBA)</i>	113

Angebote und Konzepte der Reifenhersteller 123
Eckhard Kreipe (Continental AG)

Rollwiderstandsoptimierte, energiesparende Pkw-Reifen 133
Eberhard Schedel (Michelin Reifen Werke KGaA)

Energiesparendes Fahrverhalten (Fahrschulung)

ECO-DRIVING als Interventionsmaßnahme 145
Wolfgang Hennig (Ford)

Berufskraftfahrer und Freizeitfahrer – Notwendiges Anforderungsdesign an Umweltrainings 159
Kay Schulte (DVR)

Fahrschulung – ein unkonventioneller Ansatz 183
Ulrich Pfeiffer (Eco-Consult)

Fahrschulung in den Niederlanden 189
Peter Wilbers (NOVEM)

Ecodriving Europe - Rahmenbedingungen für einen europäischen Markt schaffen 203
Stephan Fickl (Energieverwertungsagentur)

Ergebnisse und abschließende Empfehlungen

Umweltorientierte Verkehrsabwicklung als Teil des Umweltmanagements 211
Dieter Brübach (B.A.U.M.)

Berücksichtigung des Flottenmanagements im Öko-Audit 221
Ellen Frings (IFEU)

Umweltorientiertes Flottenmanagement am Beispiel des Hermes Versand Service 231
Peer Seipold (Otto-Versand)

Zusammenfassung 241

Workshop „Klimagas-Minderung durch umweltorientiertes Pkw-Flottenmanagement

8. und 9. März 2001
im Umweltbundesamt in Berlin

8. März 2001

10.00 bis 12.00 Uhr Anforderungen an den Fahrzeugbestand aus Umweltsicht

- 10.00 Uhr Begrüßung und Einführung: Jürgen Resch (DUH), Axel Friedrich (UBA)
- 10.10 Uhr Grußwort: Reinhard Kaiser (BMU)
- 10.20 Uhr Anforderungen der Umweltpolitik: Urban Rid (Bundeskanzleramt)
- 10.50 Uhr Umwelanforderungen an Pkw aus der Sicht des ADAC: Wilfried Hennig (ADAC)
- 11.20 Uhr Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte: Klaus-Peter Schindler (Volkswagen AG)

14.00 bis 15.30 Uhr Beschaffung von Pkw in der Praxis

- 14.00 Uhr Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht: Otto Maisch (DEKRA)
- 14.20 Uhr Fahrzeugbeschaffung der Öffentlichen Hand: Volker Helbig (Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern)
- 14.40 Uhr Erfahrungen mit umweltorientierter Pkw-Beschaffung: Armin Zenk (Deutsche Telekom)
- 15.00 Uhr Vorgaben und Hemmnisse für umweltorientierte Beschaffung: Manfred Wittek, Werner Bründl (Stadt München)

16.10 bis 18.00 Uhr Leichtlauföle und Leichtlaufreifen

- 16.00 Uhr Einführung zu Leichtlaufölen: Günter Pahlke, Matthias Tappe (UBA)
- 16.10 Uhr Angebote und Konzepte der Ölhersteller: Martin Völtz (BP-Deutschland)
- 16.40 Uhr Einführung zu rollwiderstands- und lärmarmen Reifen: Reiner Stenschke (UBA)
- 16.50 Uhr Angebote und Konzepte der Reifenhersteller: Eckhard Kreipe (Continental AG)
- 17.20 Uhr Angebote und Konzepte der Reifenhersteller: Eberhard Schedel (Michelin Reifen Werke KGaA)

9. März 2001

08.30 bis 10.00 Uhr Energiesparendes Fahrverhalten (Fahrerschulung)

- 08.30 Uhr Zertifizierte und andere Trainingsprogramme in Deutschland: Jochen Lau (DVR)
- 08.50 Uhr ECO-DRIVING als Interventionsmaßnahme: Wolfgang Hennig (Ford)
- 09.10 Uhr Berufskraftfahrer und Freizeitfahrer – Notwendiges Anforderungsdesign an Umwelttrainings: Kay Schulte (DVR)
- 09.30 Uhr Auswirkungen auf Personen- und Sachschäden: Michael Möschel, Verkehrsakademie Bayern e.V.
- 10.40 Uhr Erfahrungen eines Flottenbetreibers: Kurt Schiwy (Deutsche Telekom)
- 11.00 Uhr Fahrerschulung – ein unkonventioneller Ansatz: Ulrich Pfeiffer (Eco-Consult)
- 11.20 Uhr Fahrerschulung in den Niederlanden: Peter Wilbers (NOVEM)
- 11.40 Uhr Ecodriving Europe - Rahmenbedingungen für einen europäischen Markt schaffen: Stephan Fickl (Energieverwertungsagentur)

14.00 bis 16.00 Uhr Ergebnisse und Abschließende Empfehlungen

- 14.00 Uhr Ergebnisse der während der Tagung durchgeführten Fahrertrainings: Kay Schulte (DVR)
- 14.20 Uhr Umweltorientierte Verkehrsabwicklung als Teil des Umweltmanagements: Dieter Brübach (B.A.U.M.)
- 14.40 Uhr Berücksichtigung des Flottenmanagements im Öko-Audit: Ellen Frings (IFEU)
- 15.00 Uhr Umweltorientiertes Flottenmanagement am Beispiel des Hermes Versand Service: Peer Seipold (Otto-Versand)
- 15.20 Uhr Ergebnisse und Ausblick, Handlungsfelder für Flottenbetreiber: Axel Friedrich (UBA)

Vorwort

Am 18. Oktober 2000 verabschiedete die Bundesregierung das nationale Klimaschutzprogramm, in dem sie Ziele für die Verringerung klimaschädlicher Gase fest schrieb. Während in der Industrie und dem Energiesektor der Treibhausgas-Ausstoß abnahmen, ist der durch den Verkehr bedingte Kohlendioxid (CO₂)-Ausstoß in Deutschland seit 1990 um mehr als zwölf Prozent gestiegen – und dass sogar ohne den seit Jahren stark expandierenden Flugverkehr. So ist es konsequent, dass das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung zusätzliche Maßnahmen für den Verkehrsbereich vorsieht. Insgesamt legt das Programm für diesen Bereich eine Minderung der CO₂-Emissionen um 15 bis 20 Millionen Tonnen bis zum Jahr 2005 fest. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Straßenverkehr. Unter den im Programm genannten Maßnahmen für den Straßenverkehr finden sich unter anderem

- die Förderung verbrauchsarmer Pkw,
- der verstärkte Einsatz von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen,
- sowie die Schulung von Kraftfahrern hinsichtlich einer kraftstoffsparenden Fahrweise.

Im Rahmen der von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Initiative „Klimagas-Minderung im Straßenverkehr“ veranstaltete das Umweltbundesamt gemeinsam mit der Deutschen Umwelthilfe e.V. im März 2001 einen Workshop für die Betreiber großer Pkw-Flotten in der Wirtschaft, der öffentlichen Hand, von Gebietskörperschaften und Verbänden. Das Ziel war es, die Flottenbetreiber bei der Umsetzung dieser Maßnahmen zu unterstützen.

Es lohnt sich, bei den großen Flotten anzusetzen, denn: Etwa elf Prozent des Pkw-Bestandes in Deutschland werden gewerblich genutzt. Da bereits etwa 2 Prozent des gesamten Pkw-Bestandes - also ungefähr 900.000 Fahrzeuge - in Flotten mit mehr als 20 Fahrzeugen organisiert sind, trägt ein gezieltes umweltorientiertes Flottenmanagement deutlich zur Klimagas-minderung bei. Hinzu kommt: Bei den Neuzulassungen liegt der Anteil von „Flottenfahrzeugen“ wahrscheinlich noch deutlich höher.

Allein durch die Beschaffung von neuen Fahrzeugen für öffentliche und gewerbliche Flotten kann die Angebotspolitik der Fahrzeughersteller und Zulieferer maßgeblich beeinflusst werden. Bei ausreichend hohen Stückzahlen sind die Hersteller auch bereit, besondere Ausstattungsvarianten für Flottenbetreiber anzubieten. Diese starke Marktposition kann und muss genutzt werden, um Kosten zu sparen und den Klimagasausstoß zu verringern.

Der Workshop verdeutlichte, dass durch die Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der Beschaffung und im Betrieb auch die Kosten der Betreiber sinken. Umwelt- und Klimaschutz zahlen sich also aus. Teil- oder vollsynthetische Leichtlauföle reduzieren nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern altern auch langsamer. Damit verlängern sich die Ölwechselintervalle deutlich und Werkstattkosten werden geringer. Rollwiderstandsarme Reifen wiederum reduzieren nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern sie können auch um die Hälfte leiser sein, ohne dass es Abstriche bei der Sicherheit gibt.

Alles in allem kann so der CO₂-Ausstoß um mindestens fünf Prozent reduziert werden. Diese Minderung ist ohne großen Aufwand und mindestens kostenneutral möglich.

Doch Technik ist nicht alles. Der Workshop verdeutlichte vielmehr, dass Benzinverbrauch und Abgasmenge nicht nur vom Fahrzeug abhängen. Auch die individuelle Fahrweise beeinflusst den Verbrauch – und zwar maßgeblich. Durch eine Schulung der Fahrerinnen und Fahrer können Pkw-Flottenbetreiber bis zu 20 Prozent Kraftstoff sparen. Das schont die Umwelt, verringert den Verschleiß und es gibt weniger und weniger schwere Unfälle. Auch das trägt dazu bei, dass die Kassen der Unternehmen, Gebietskörperschaften und Verbände entlastet werden.

Unter dem Strich kann man also festhalten: Umweltorientierte Beschaffung und eine kraftstoffsparende Fahrweise können im Flottenmanagement nicht nur die CO₂-Emissionen kurzfristig um bis zu einem Drittel reduzieren. Die Sekundäreffekte eines umweltorientierten Flottenmanagements sind auch in der betrieblichen Kostenbilanz nicht zu vernachlässigen. Das bedeutet, dass der betriebliche Pkw-Verkehr

- günstiger
- leiser und
- sicherer

betrieben werden kann.

Wir danken dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat e.V., der Ford AG und der Volkswagen AG für die Unterstützung des Workshops.

Berlin, im Mai 2002



Prof. Dr. Andreas Troge

Präsident des Umweltbundesamtes



Prof. Dr. Harald Kächele

Bundesvorsitzender der Deutschen Umwelthilfe

Grußwort

Reinhard Kaiser
BMU

Workshop

„Klimagas-Minderung

durch umweltorientiertes Pkw-Flottenmanagement“

am 08. und 09. März 2001 im Umweltbundesamt

Grußwort des BMU

Reinhard Kaiser,

Leiter des Arbeitsstabs Umwelt & Verkehr

Anrede,

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die CO₂ – Emissionen bis 2005 um 25% gegenüber dem Jahr 1990 zu verringern. Wir tun das, weil wir uns, um es mit dem Präsidenten der UN – Umweltorganisation Klaus Töpfer zu sagen, nicht vor einer drohenden Klimakatastrophe befinden sondern mittendrin.

Die internationalen Verpflichtungen, die Deutschland und die Europäische Union im Rahmen des Kiotoprozesses eingegangen sind, bedeuten eine erhebliche Anstrengung für den Klimaschutz in Deutschland, auch weit über 2005 hinaus. In vieler Hinsicht sind wir da auf gutem Wege. Das Klimaschutzprogramm, das das Bundeskabinett am 18.10.2000 beschlossen hat, steckt den Rahmen, in dem wir dieses Ziel erreichen wollen und können.

Im Verkehrsbereich haben wir besonders große Probleme. Trotz verschiedener Maßnahmen, wie z.B. der Selbstverpflichtung der europäischen Automobilindustrie, den Emissionswert bei Neuwagen bis zum Jahr 2008 auf durchschnittlich 140 g CO₂ pro km – ca. 5 l pro 100 km -, zu senken, haben die CO₂-Emission seit 1990 bis 2000 um 12 % zugenommen. Auch für die nächsten Jahre ist eine Trendwende nicht in Sicht. Diese Trendwende ist aber erforderlich, wenn wir das Klimaschutzziel erreichen wollen. Ohne den Beitrag des Verkehrs geht es nicht! Und Sie, meine Damen und Herren, haben einen wichtigen Teil davon in der Hand:

Ein erheblicher Teil der gewerblich genutzten PKW ist in Flotten organisiert, und gewerblich genutzte Pkw bilden immerhin 11% des Bestandes. Und an den Neuzulassungen hatten sie im Jahr 1998 sogar einen Anteil von 45 %!

Das Kaufverhalten von gewerblichen Nutzern kann also in erheblichem Maße die Angebotspolitik der Hersteller beeinflussen.

Leider spielen Umweltaspekte und insbesondere das Thema CO₂-Minderung nach unsrem Eindruck bisher häufig nur eine untergeordnete Rolle bei der Beschaffung und dem Management der Fahrzeugflotten.

Das ist bei näherem Hinsehen eigentlich überraschend und muß auch nicht so bleiben. Denn eine Orientierung am Umweltschutz bedeutet gerade in Ihrem Sektor nicht nur ein Stück unternehmerische Verantwortlichkeit, nicht nur eine Möglichkeit zum Imagegewinn, sondern ohne weiteres und ganz direkt auch eine erhebliche Kostenentlastung für das Unternehmen!

Eine an Umweltkriterien orientierten Beschaffung wird direkt zu geringerem Kraftstoffverbrauch führen. Der Einsatz von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen wirkt in derselben Richtung – in der Anschaffung etwas teurer, im Betrieb drastische Treibstoffeinsparung, sinnvolle Auswahl der Reifen hat obendrein noch einen deutlichen Lärminderungseffekt.

Und dann das, was uns bei den Ökosteuerdiskussionen immer so verblüfft: Jede Autofahrerin und jeder Autofahrer kann durch ein geändertes Fahrverhalten etwa 20% Sprit einsparen, und zwar ohne zu schleichen oder auch nur Zeit zu verlieren. Das vermindert übrigens nicht nur den Verbrauch, sondern auch den Verschleiß und nebenher das Unfallrisiko.

An diesem Punkt war ich selber übrigens besonders skeptisch, wenn es um Berufskraftfahrer geht. Denen zu erklären, daß sie nicht ordentlich Auto fahren können, sondern mal ne Schulung brauchen, klingt erst mal eher verwegen als aussichtsreich. Wir haben das im BMU dann in unserem eigenen Fahrdienst zelebriert, und unsre Fahrer, das können Sie glauben, das sind Profis mit vielfältigen Sonderausbildungen. Und das Verblüffende ist: Außerordentlich positive Wirkung – weil man den Fahrer nicht sagt, ihr fahrt falsch, sondern: Die Technik ermöglicht heute andere Sachen als früher, und diese Technik besser nutzen, das schulen wir. Ende des Exkurses.

Sie als Flottenbetreiber und als wichtige Multiplikatoren können diese Instrumente zum Klimaschutz nutzen. Und deswegen wendet sich dieser Workshop an Sie. Die Praxistauglichkeit dieser Vorstellungen gehört hier natürlich genauso auf den Prüfstand wie die Möglichkeiten, die sie bieten. Für Sie geht es um Kostenminderung und technische Spitzenleistung für Ihr Unternehmen. Zugleich sind Ihre Aktivitäten für den Umweltschutz aber auch Vorbild für Ihre Mitarbeiter und für private Fahrzeugbetreiber insgesamt. Und – je nachdem wie sie sich verhalten, über Sie erheblichen Einfluss auf das Fahrzeugangebot ausübt.

Denn nicht vergessen wollen wir auch die Rolle der Automobilindustrie, welche ja sparsame Fahrzeugkonzepte bereitstellen muss und dies teilweise auch tut. Durch die Verringerung des Schwefelanteils im Kraftstoff – unter 50 ppm ab 1.11.2001, unter 10 ppm ab 1.1.2003, die wir in Deutschland erreicht haben, schaffen wir – durchaus auf Wunsch und Druck der deutschen Automobilindustrie - zusätzliche technische Möglichkeiten.

Doch eine kritische Anmerkung an dieser Stelle: Zu oft wird die aner kennenswerte Ingenieurleistung, den spezifischen Verbrauch der Motoren weiter zu senken, einem Anstieg der Motorleistung und des Fahrzeuggewichts geopfert. Außerdem ist fraglich, ob verbrauchsgünstige Modelle tatsächlich nur über ein High-Tech Image unter Einsatz kostenträchtiger Leichtbaumaterialien darstellbar und verkäuflich sind (100kg – ca. 0,6 l). Unterschätzen die Strategen in den Marketingabteilungen die wachsende Vernunft und das Umweltbewusstsein der Käuferinnen und Käufer? Gerade das Nachfrageverhalten in dem Marktsegment, über das wir heute sprechen, kann hier zum Umdenken beitragen: Nicht jeder Kleinwagen, schon gar nicht im gewerblichen Bereich, muss mit einer Klimaanlage und einer Spitzengeschwindigkeit über 200 km/h ausgestattet sein.

Das erforderliche Umdenken, um die CO₂-Emissionsminderung im Verkehr zu bewältigen, steht ganz offensichtlich noch am Anfang, ob es die Fahrzeugbeschaffung, ihren operativen Einsatz oder auch die Verkehrsmittelwahl angeht. Wir werden nur in gemeinsamer Anstrengung aller Bereiche des Verkehrssektors Erfolg haben können.

Eine wichtige, ja entscheidende Rolle bei der Gestaltung dieser Debatte, kommt, wie wir alle wissen, den Umweltverbänden zu. Ich finde es sehr erfreulich, daß heute bei diesem auf Verbesserungen im PKW – Bereich angelegten Thema die Deutsche Umwelthilfe als Mitveranstalterin auftritt; die bedeutendsten Umweltverbände zählen zu ihren Mitgliedern. Umweltpolitischen Anspruch und Initiative und das praktische Alltagshandeln noch enger im Gespräch zusammenzubringen ist ein Ansatz, der sich immer wieder als fruchtbar erwiesen hat. Ich denke, daß wird auch heute gelingt.

Ich wünsche im Namen des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Jürgen Trittin, allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine spannende, informative und zu konkreten Maßnahmen motivierende Veranstaltung und diesem Workshop in diesem Sinne einen guten Verlauf.

Umweltanforderungen an Pkw aus der Sicht des ADAC

Wifried Hennig
ADAC



Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte für Flottenbetreiber

Berlin, 08. März 2001



Wilfried Hennig - ADAC e.V.



Umweltziele

1. Reduzierung der Schadstoffe: HC, NO_x, PM
2. Senkung der CO₂ - Emissionen
3. Verminderung des Verkehrslärms

Lösungen

1. **Verbesserte und neue Abgasnachbehandlungskonzepte**
(motornaher TWC, NO_x - Speicherkat, Partikelfilter)
2. **Baldige Einführung verbrauchsärmerer Fahrzeuge**
(diverse fahrzeugtechnische Maßnahmen)
3. **Verbesserung der Lärmdämmung**
(fahrzeugtechnische und straßenbauliche Maßnahmen)



Anforderungen an umweltverträgliche Fahrzeuge

Anforderungsprofil allgemeingültig

- **Motor**
Möglichst hohes Drehmoment bei möglichst niedrigen Drehzahlen.
Je weniger Zylinder, um so weniger Innenreibung (4-Zylinder-Motor).
Problem: Diesel oder Ottomotor (Wirtschaftlichkeit / Umweltvorteil)
- **Getriebe**
Getriebeabstufung optimal der Motorcharakteristik anpassen. Soweit sinnvoll automatische Schaltung und stufenlose Automatik (höherer Wirkungsgrad).



Anforderungen an umweltverträgliche Fahrzeuge

Anforderungsprofil allgemeingültig

- **Leichtbau**
Optimierte Leichtbauweise bei Karosserie und Fahrwerk (Leichtmetalle, Kunststoffe, intelligente Stahlkonzepte).
Wichtig: Weder Sicherheit noch Standfestigkeit dürfen dadurch schlechter werden.
- **Aerodynamik**
Weitere Verminderung des Luftwiderstandes bringt keine bedeutsame Verbrauchsminderung, im Gegenteil mehr und mehr stellen sich dadurch Nachteile hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit ein.



Anforderungen an umweltverträgliche Fahrzeuge

Anforderungsprofil allgemeingültig

- **Motoröl**
Oberstes "Gesetz": Vorschrift/Empfehlung des Fahrzeugherstellers beachten. Bei der Viskosität Spielraum nutzen, um ein Öl mit möglichst niedriger Kälteviskosität (Leichtlauföl) einzusetzen. Aber: Kosten/Nutzen beachten.
- **Reifen**
Soweit als möglich Reifen mit reduziertem Rollwiderstand (Leichtlaufreifen) verwenden, rechnet sich in der Regel.



Technische Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung

- **Direkteinspritzung bei Ottomotoren**
- **Vollvariable Ventilsteuerung (drosselfreie Laststeuerung)**
- **Downsizing (plus Aufladung)**
- **Selektive Zylinderabschaltung**
- **Variable Verdichtung**
- **Lastkollektiv in verbrauchsgünstige Kennfeldbereiche legen**
- **Verbrauchsoptimierte Getriebe**
- **Verbrauchsoptimierte Motorsteuerung**
- **Reduzierung des Leistungsbedarfs der Peripherie (Kurbelwellen-Starter- Generator, Lima mit verbessertem Wirkungsgrad, elektrische Servolenkung)**



CO₂ Minderung durch Alternativen

Einige alternative Kraftstoffe und Antriebskonzepte können zu einer spürbaren CO₂-Senkung beitragen:

- ⇒ **Biodiesel**
Begrenzte Einsatzmöglichkeit und Verfügbarkeit
- ⇒ **Erdgas**
Sehr begrenztes Fahrzeugangebot, sehr lückenhaftes Tankstellennetz, Mehrkosten
- ⇒ **Wasserstoff**
Praktisch noch kein Fahrzeugangebot, noch keine Wasserstofflogistik, relativ teure Alternative
- ⇒ **Hybridantrieb**
So gut wie noch keine Hybridautos



CO₂-Minderung durch Kraftstoffsparen beim Fahren

1. Starten, losfahren und den Motor rasch, aber nicht schonungslos (mittlere Belastung) auf Betriebstemperatur bringen.
2. Niedertouriges fahren anstreben, d.h. so früh wie nur möglich hoch schalten (hohe Drehzahlen meiden).
3. Gleichmäßig fahren (im Verkehr mitschwimmen), d. h. vor allem überflüssige Brems-/Beschleunigungsmanöver vermeiden.
4. Auf verbrauchsintensive Hochgeschwindigkeitsfahrten verzichten.
5. Motor abschalten, nicht nur bei längerer Wartezeit (überall wo es sinnvoll ist).
6. Reifenluftdruck öfter kontrollieren, lieber etwas höheren Druck, als zu wenig.
7. Nicht benutzte Dachträger abbauen und unnötigen Ballast ausladen.
8. Klimaanlage, Standheizung und Stromverbraucher nur ganz gezielt einsetzen.
9. Für regelmäßige Inspektionen sorgen, auch bei älteren Fahrzeugen.
10. Kraftstoffverbrauch überwachen

Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte

Klaus-Peter Schindler
Volkswagen AG

Berlin, 8. März 2001

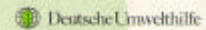
Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte

Klaus-Peter Schindler
Volkswagen AG, Wolfsburg, Germany



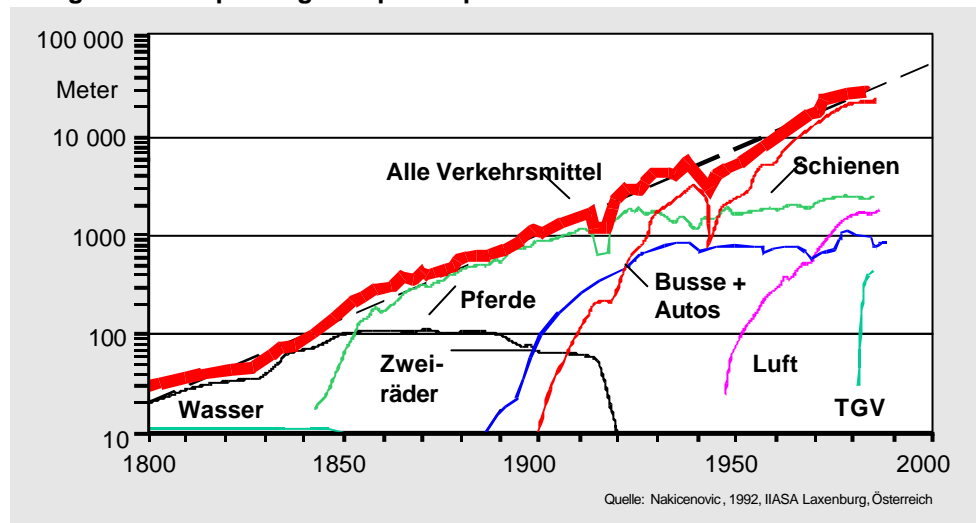
Workshop
Klimagas-Minderung
durch
umweltorientiertes
Pkw-Flottenmanagement

8. und 9. März 2001
Umweltbundesamt in Berlin

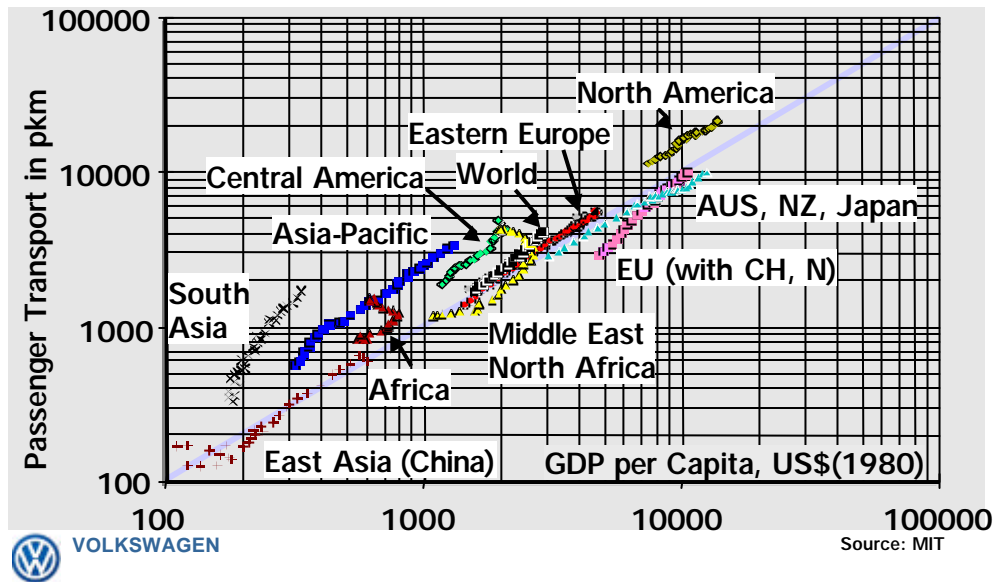


Mobilitätswachstum

Wegestrecken pro Tag und pro Kopf



Weltweite Entwicklung der individuellen Mobilität

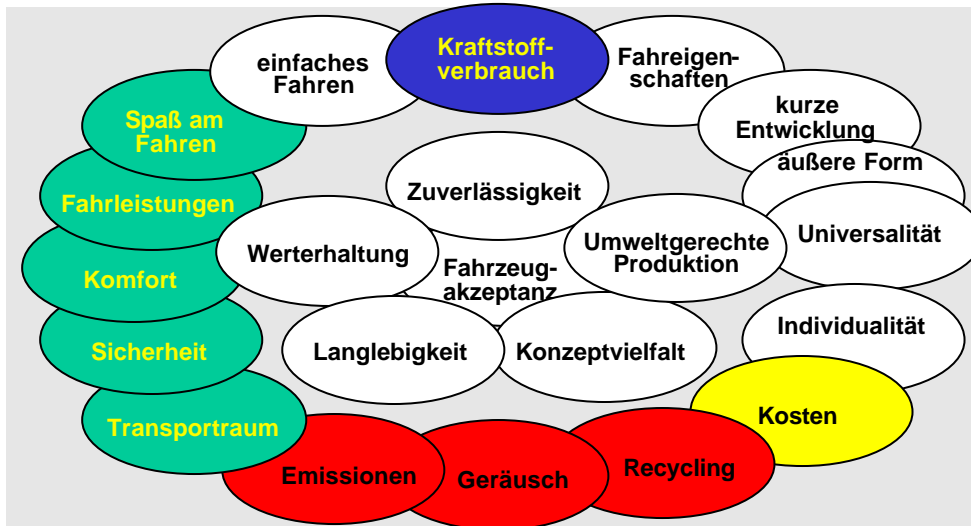


Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte Inhalt

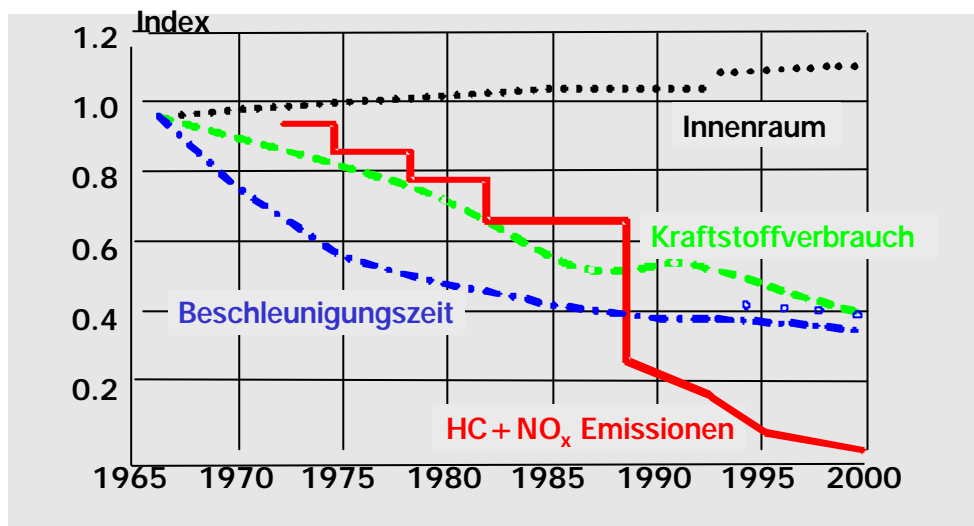
- Rahmenbedingungen
 - Abgasemissionen
 - Kraftstoffverbrauch/CO₂-Emissionen
- Antwort von VOLKSWAGEN
 - Stand der Technik: Lupo 3l TDI, Lupo FSI
 - Zukünftige Konzepte
- nicht-technische Maßnahmen



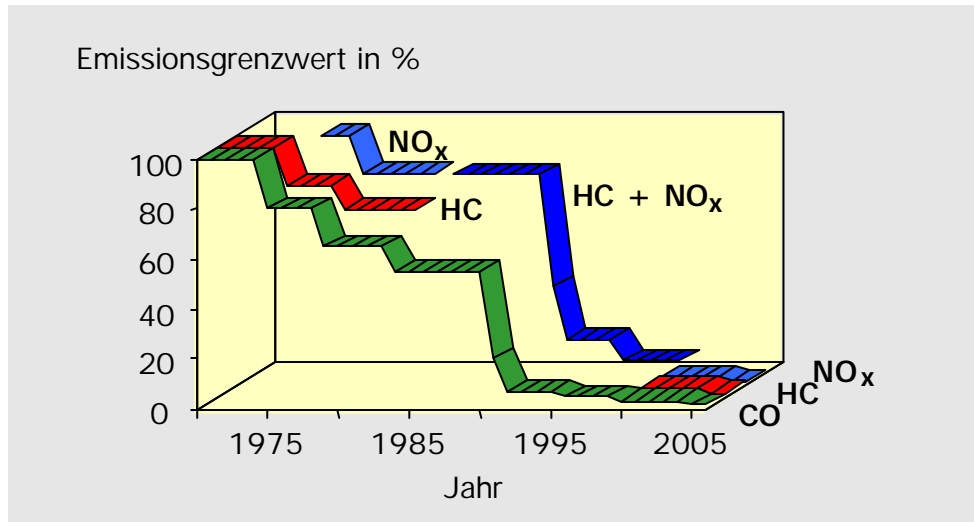
Technische Maßnahmen, Potentiale, Grenzen Anforderungen an heutige Fahrzeugentwicklung



Technischer Fortschritt bei Volkswagen



Entwicklung der Emissionsgrenzwerte in Europa



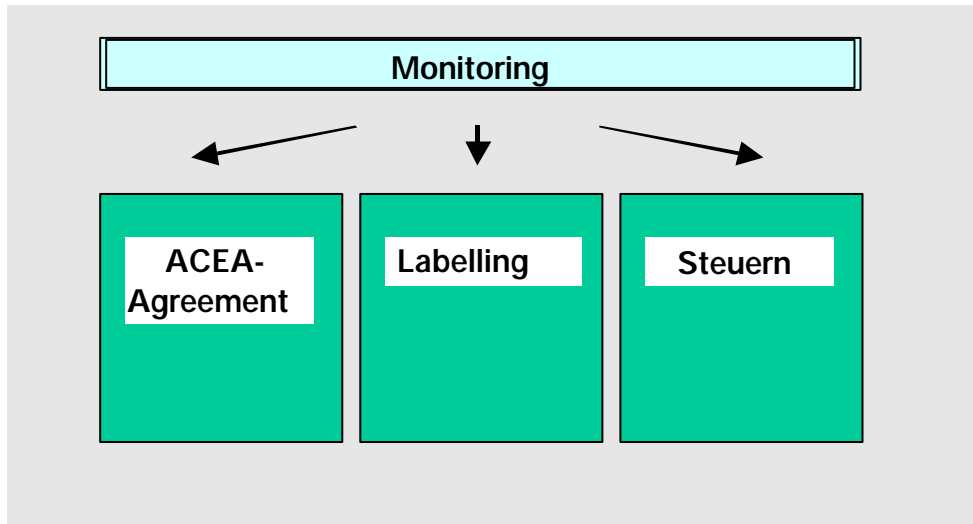
Europäische Abgasgesetzgebung für 2000/2005

Elemente:

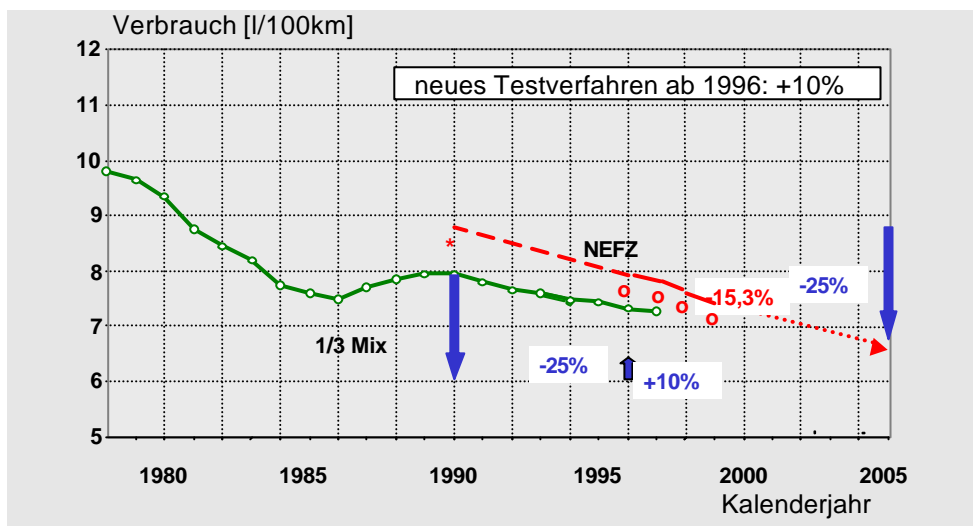
- Abgasgrenzwerte
- Test bei tiefen Temp. (-7 °C) für Ottomotoren
- On-board diagnosis (OBD)
- Dauerhaltbarkeit (100.000 km)
- Feldüberprüfung
- Steueranreize
- Zertifikationskraftstoffe



CO₂ Reduktion in Europa 3-Säulen-Konzept der EU

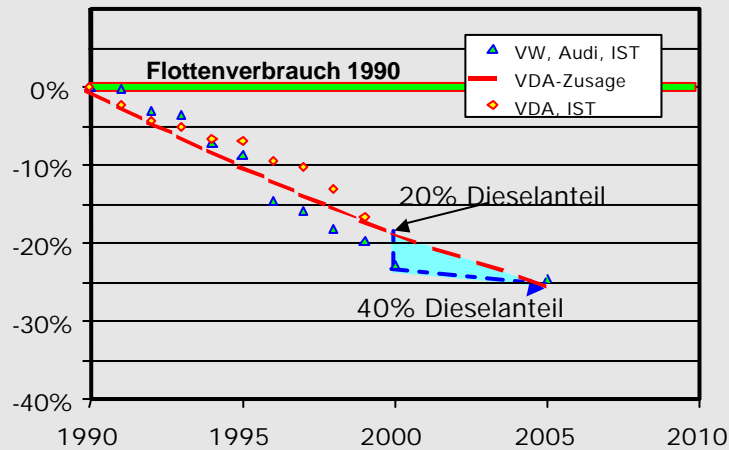


Verbrauchsminderung in Deutschland Zusage des VDA



Wie erfüllen wir die VDA-Verbrauchszusage ? Szenario für 2005

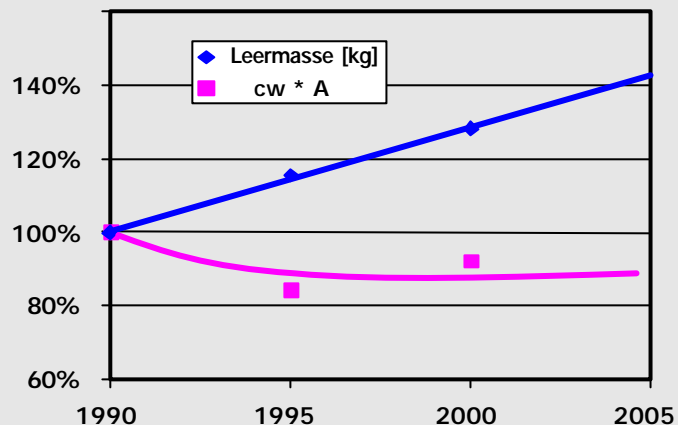
Basis: langfristige Absatzplanung 2000 bis 2005, Stand 1999



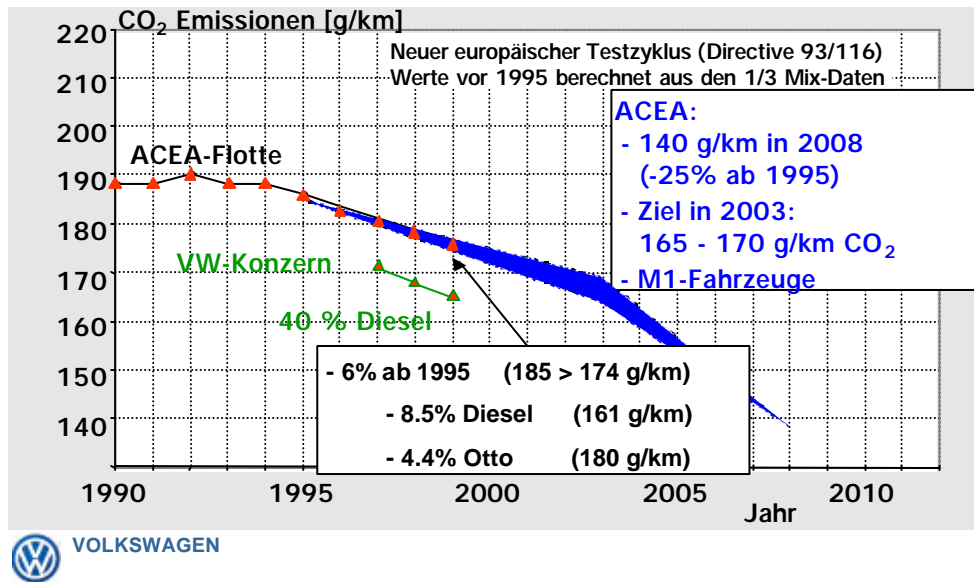
Wie erfüllen wir die VDA-Verbrauchszusage ? Szenario für 2005 - Eingangsparameter

Annahmen für 2005

- Erweiterte Serienausstattung
- Recycling
- Abgasnorm EU IV
- Komfort
- Fzg-Sicherheit/Akustik



CO₂-Minderung in Europa Vereinbarung zwischen ACEA und der EU-Kommission

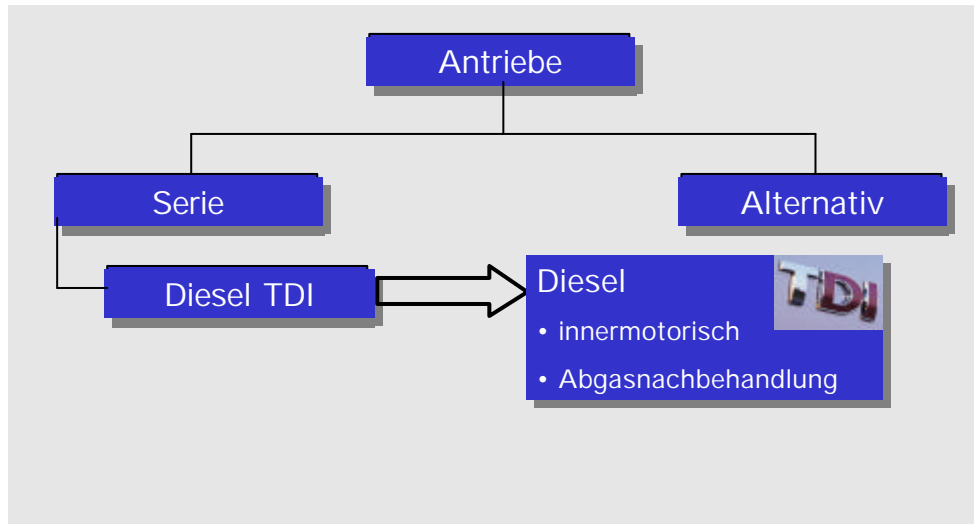


Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte Inhalt

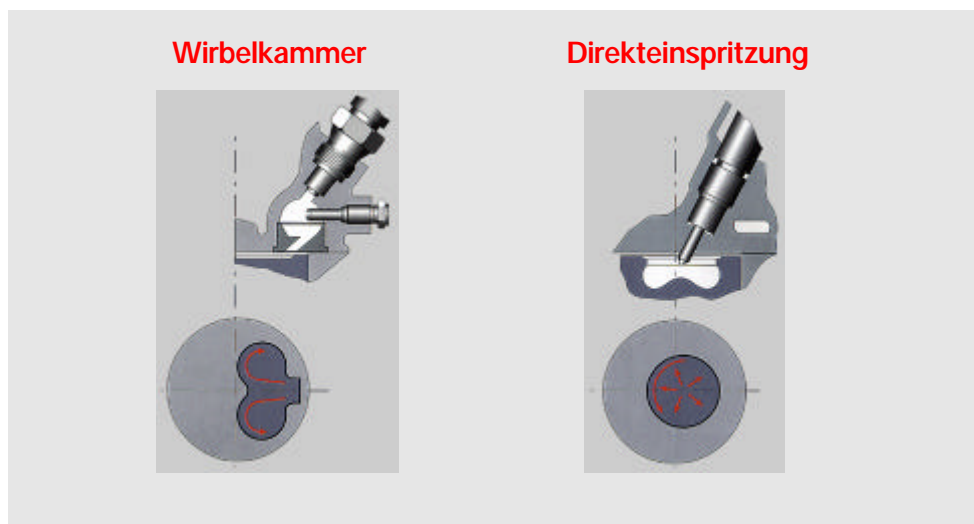
- Rahmenbedingungen
 - Abgasemissionen
 - Kraftstoffverbrauch/CO₂-Emissionen
- Antwort von VOLKSWAGEN
 - Stand der Technik: Maßnahmen am Aggregat



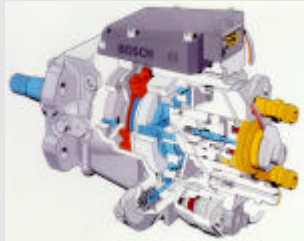
Ansätze zur Erhaltung der individuellen Mobilität



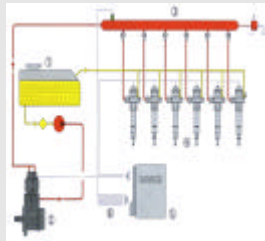
Dieseltechnologien



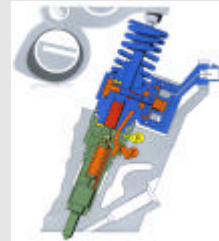
Einspritzsysteme für Hochdruck



Verteilereinspritzpumpe



Common-Rail



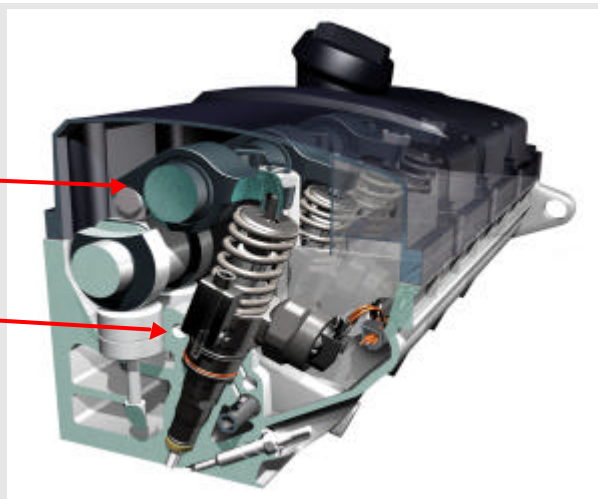
Pumpe-Düse



Zylinderkopf mit Pumpe-Düse

Nockenwelle

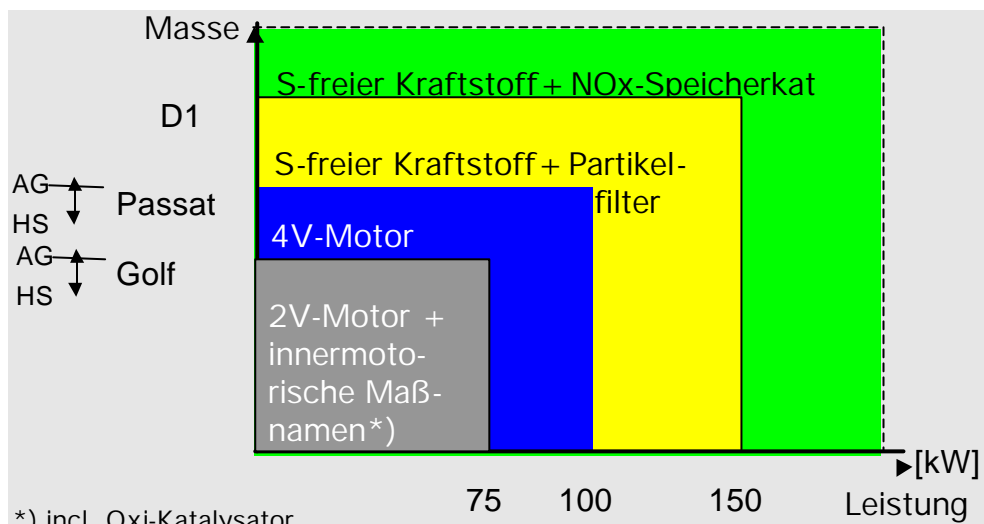
Pumpe-Düse



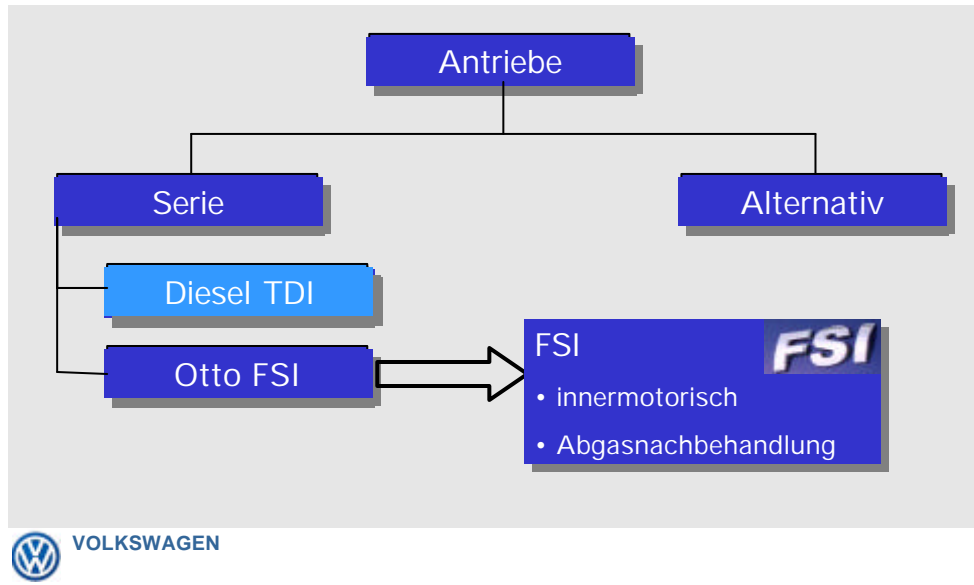
Dieselvebrennung mit Pumpe-Düse-Element



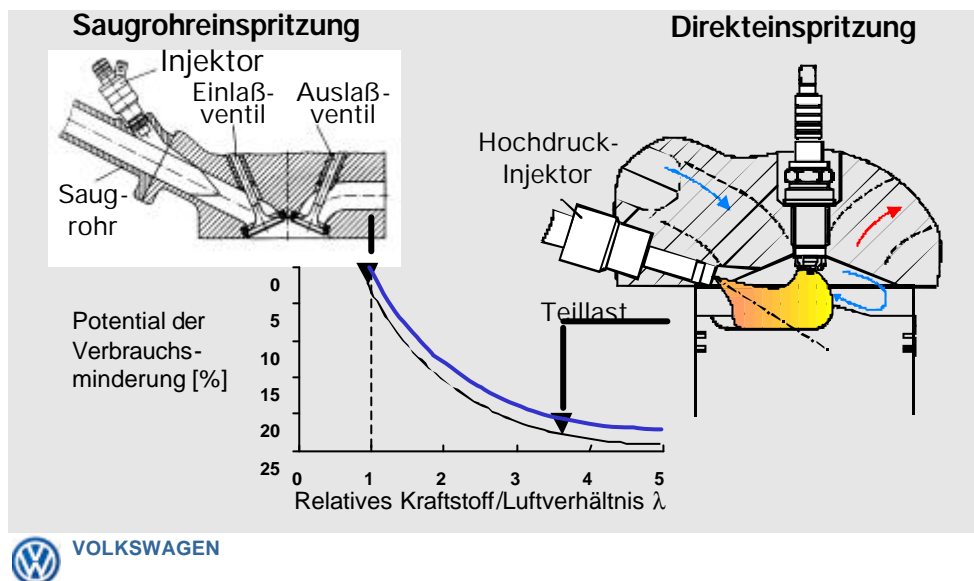
VW-Minderungsstrategie für Euro 4 in Kombination mit verbesserten Kraftstoffen



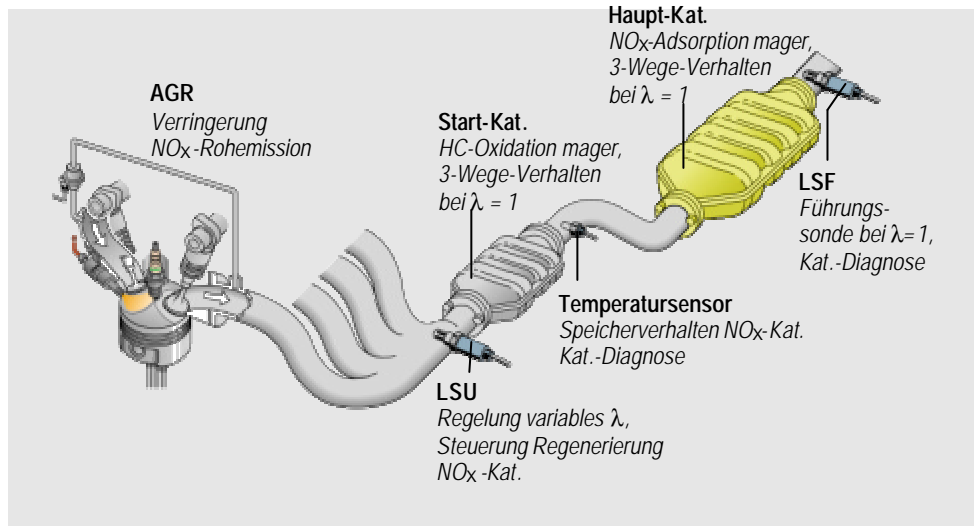
Ansätze zur Erhaltung der individuellen Mobilität



Ottomotor mit Direkteinspritzung Verbrauchsminderungspotential



Abgaskonzept für den FSI



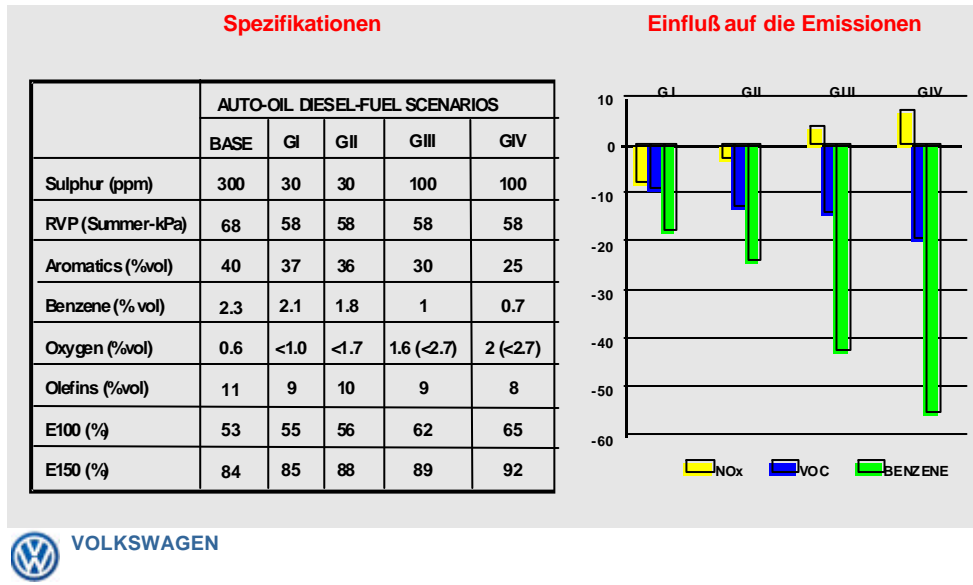
Warum brauchen wir bessere Kraftstoffe?

Zusammenfassung:

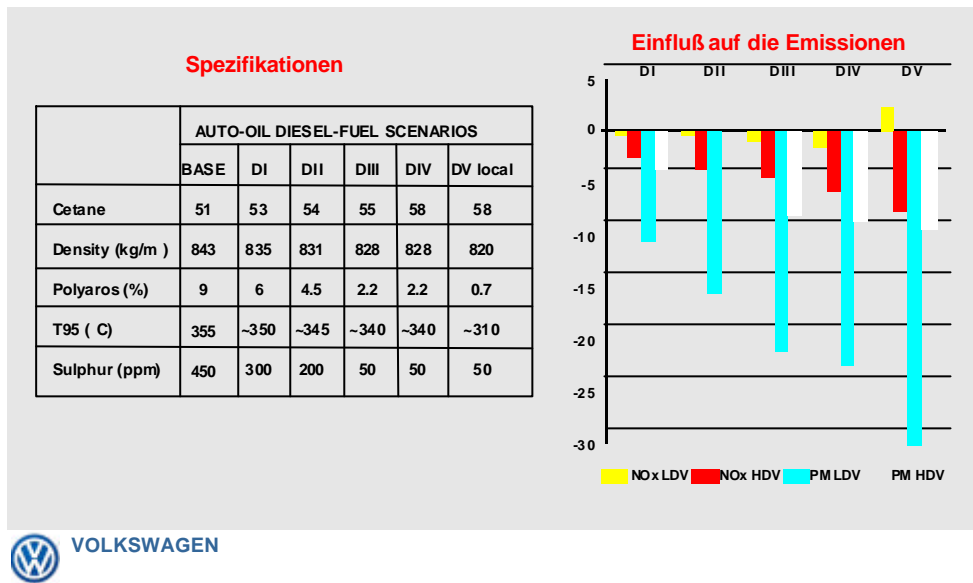
- bessere Kraftstoffe führen sofort zur Minderung der Fahrzeugemissionen und führen damit zu einer unter Kosten/Nutzen-Gesichtspunkten effektiven Verbesserung der Luftqualität



EPEFE: Ottomotorische Ergebnisse



EPEFE: Dieselmotorische Ergebnisse



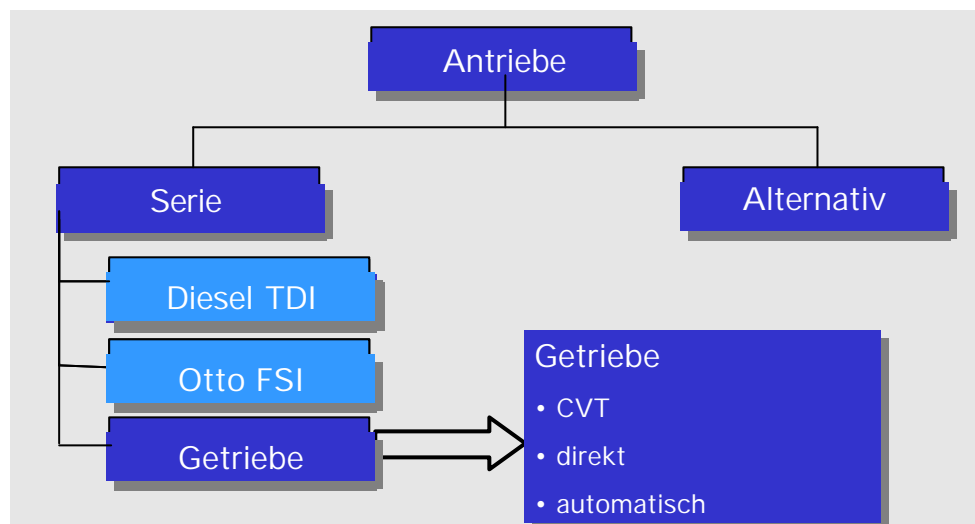
Warum brauchen wir bessere Kraftstoffe?

Zusammenfassung:

- bessere Kraftstoffe führen sofort zur Minderung der Fahrzeugemissionen und führen damit zu einer unter Kosten/Nutzen-Gesichtspunkten effektiven Verbesserung der Luftqualität
- für zukünftige Technologien ist die Minderung des Schwefelgehaltes eine Voraussetzung
- Fahrzeugtechnologie und Kraftstoffqualitäten müssen parallel verbessert werden

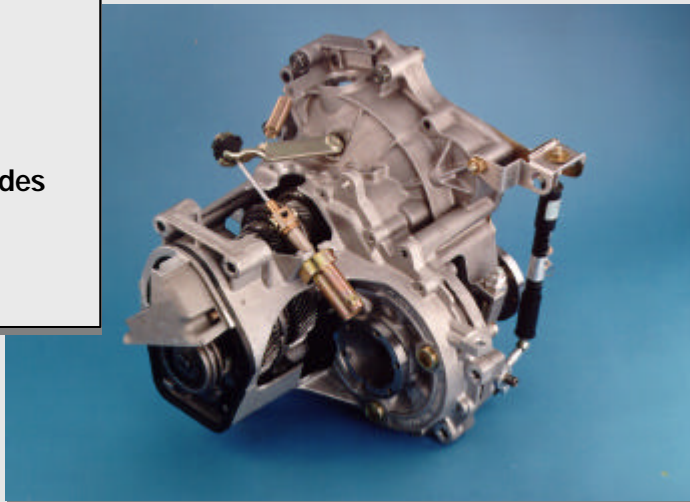


Ansätze zur Erhaltung der individuellen Mobilität

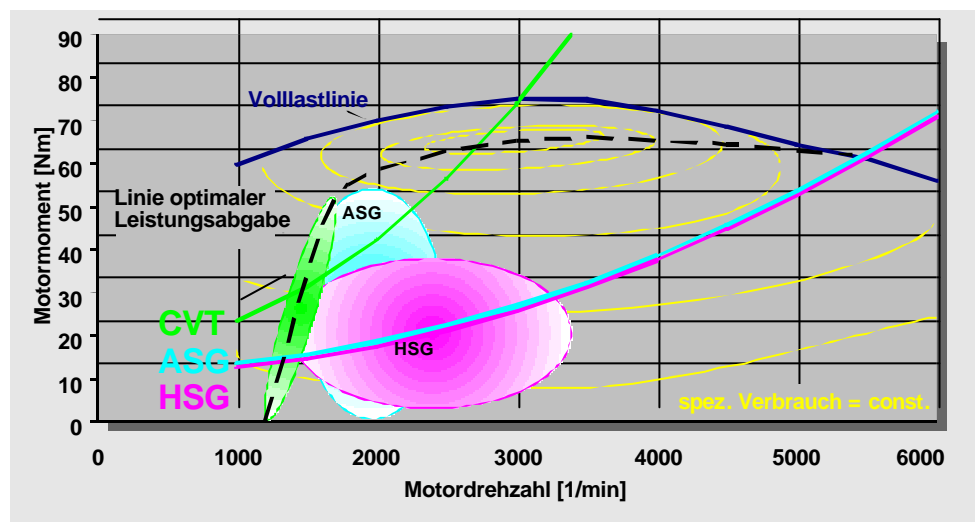


Technische Maßnahmen, Potentiale, Grenzen Automatisiertes Schaltgetriebe

komfortabel
+
preiswerte
Optimierung des
Kraftstoff-
verbrauchs



Motorbetriebsbereiche im ECE-Stadt-Zyklus mit unterschiedlichen Getriebekonzepten



Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte

Inhalt

- Rahmenbedingungen
 - Abgasemissionen
 - Kraftstoffverbrauch/CO₂-Emissionen
- Antwort von VOLKSWAGEN
 - Stand der Technik: Maßnahmen am Fahrzeug



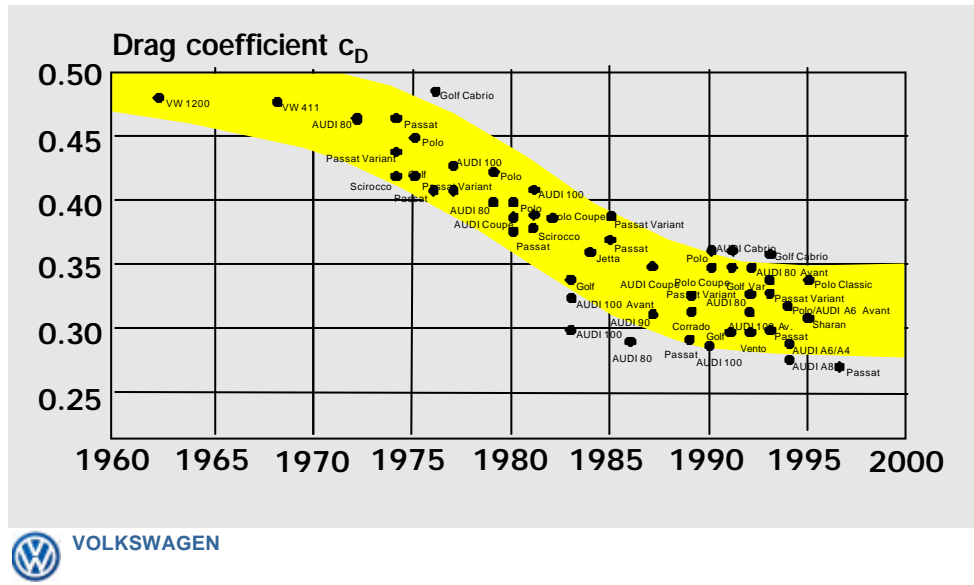
Wege zur Minderung der CO₂-Emissionen

technische Lösungen

- ▶ Fahrwiderstand
 - ▶ Luftwiderstand
 - ▶ Reibung



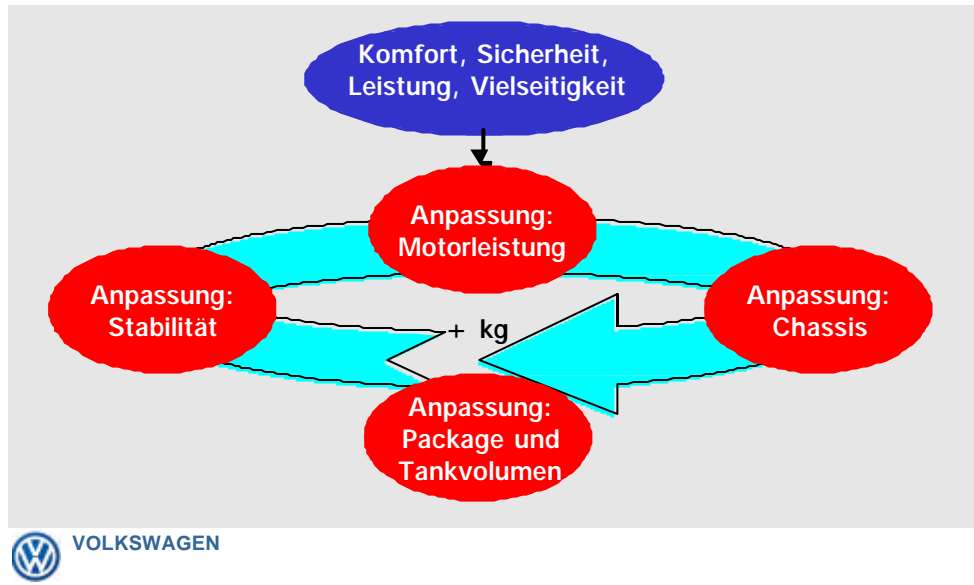
Luftwiderstandsbeiwert von VW and AUDI Kfz



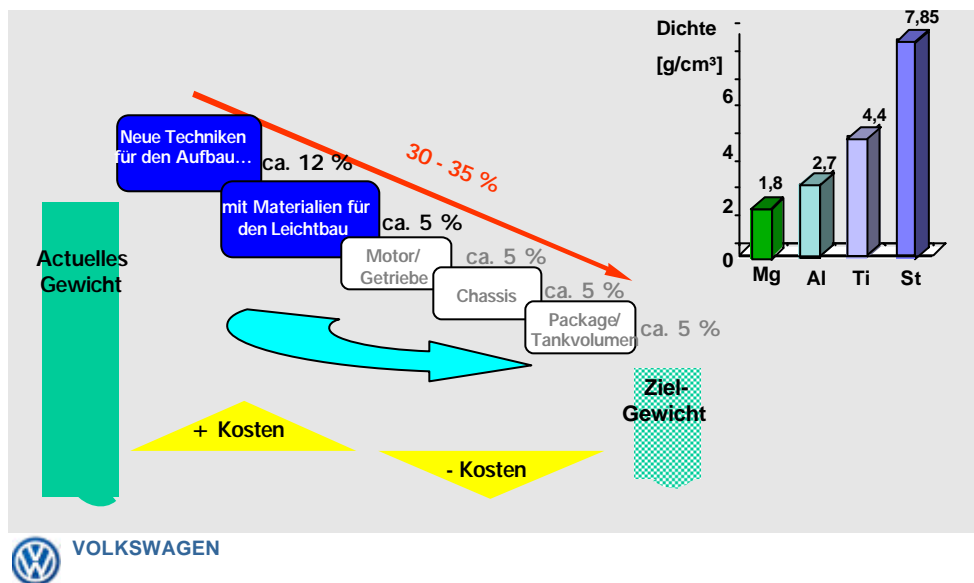
Wege zur Minderung der CO₂-Emissionen technische Lösungen

- Fahrwiderstand
 - Luftwiderstand
 - Reibung
- Masse

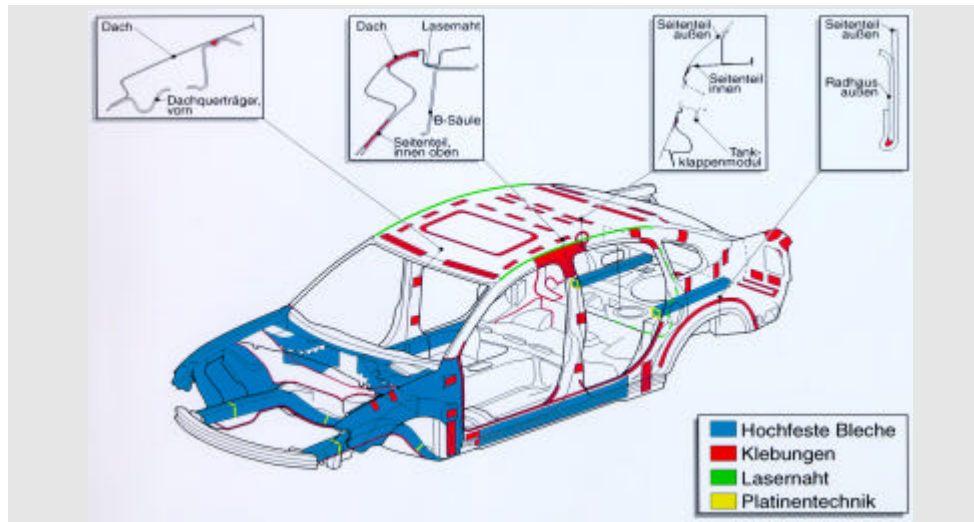
Gewichtsspirale



Das neue Gesamtkonzept Umkehr der Gewichtsspirale



Leichtbaumaßnahmen am VW Passat



Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte Inhalt

- Rahmenbedingungen
 - Abgasemissionen
 - Kraftstoffverbrauch/CO₂-Emissionen
- Antwort von VOLKSWAGEN
 - Stand der Technik: Lupo 3l TDI, Lupo FSI

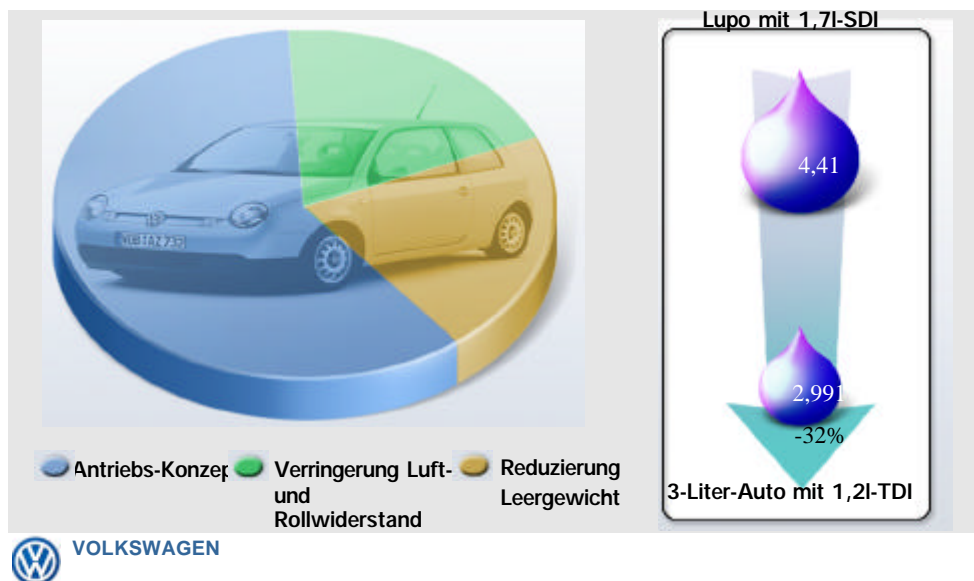


Das erste 3L Serienfahrzeug: VW Lupo 3L TDI

- 1.2 l TDI Motor mit Pumpedüse
- 45 kW (61 PS)
- 2,99 l/100 km
- Standards von Euro 4

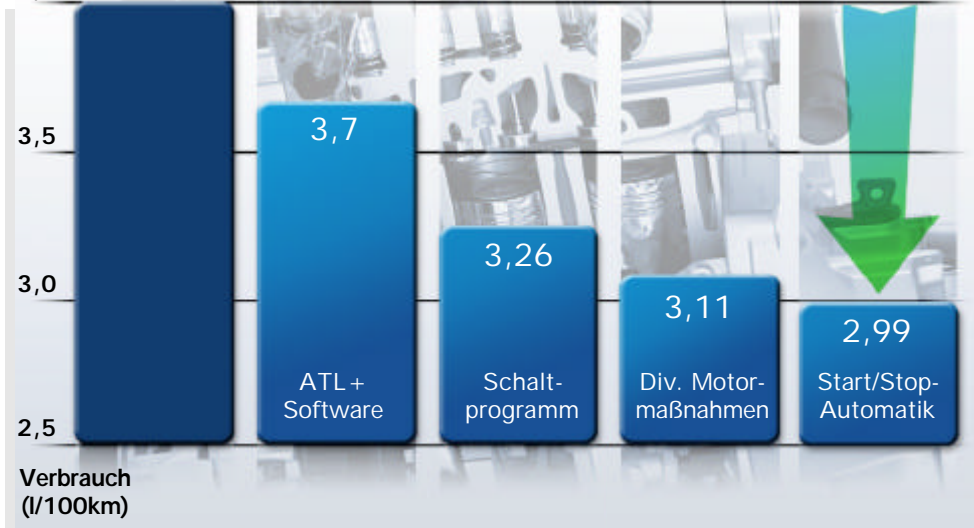


Der Weg zum Verbrauch von 2,99 l/100 km Anteile aller Maßnahmen



Der 3L-Lupo von Volkswagen

4,0 Verringerung des Leergewichtes



 VOLKSWAGEN

VW Lupo 1.4 I FSI (Fuel Stratified Injection)

- 1.4 I Ottomotor FSI
- 77 kW (105 PS)
- 4,99 l/100 km
- Euro4



 VOLKSWAGEN

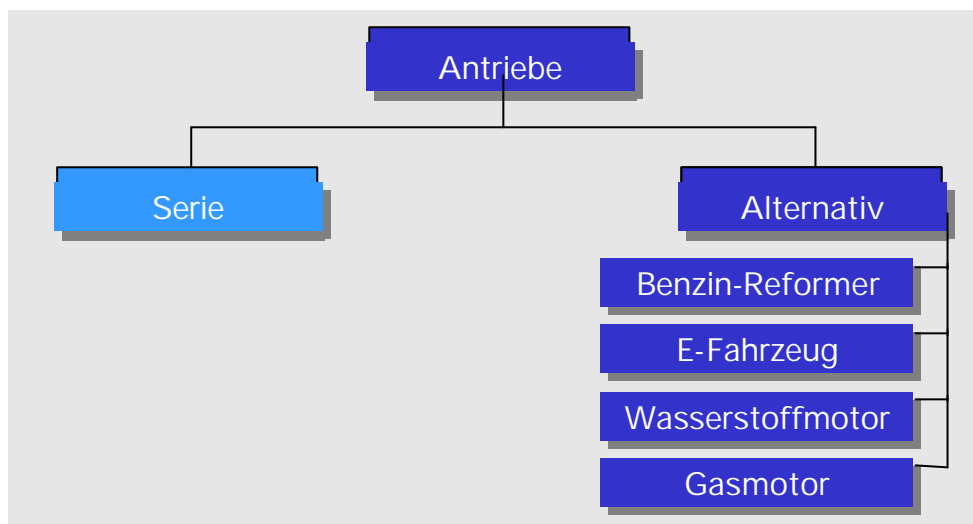
Umweltorientierte Fahrzeugkonzepte

Inhalt

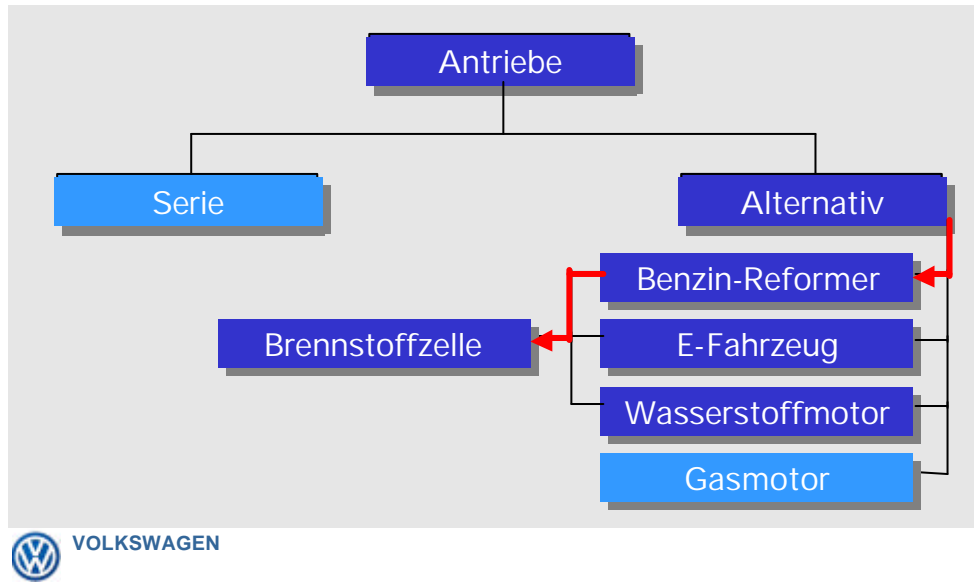
- Rahmenbedingungen
 - Abgasemissionen
 - Kraftstoffverbrauch/CO₂-Emissionen
- Antwort von VOLKSWAGEN
 - Stand der Technik: Lupo 3l TDI, Lupo FSI
 - Zukünftige Konzepte



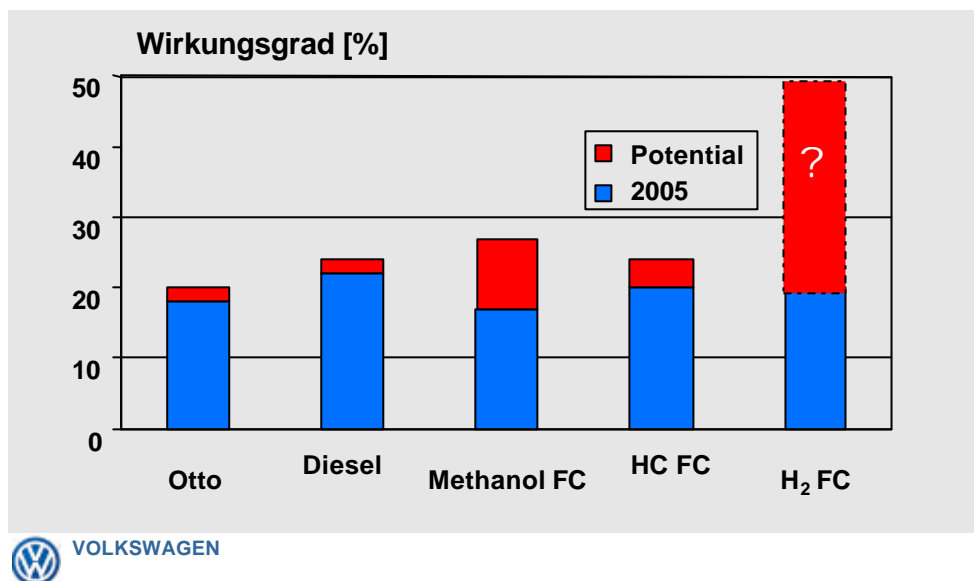
Ansätze zur Erhaltung der individuellen Mobilität



Ansätze zur Erhaltung der individuellen Mobilität



Wirkungsgrade moderner Antriebskonzepte einschl. Kraftstoffherstellung, -transport und Fahrzeugbetrieb



New Beetle Elektroantrieb

Technische Daten



Reichweite

150 km

Batterieladezeit

5 Std / 30 min

Höchstgeschwindigkeit

130 km/h

Beschleunigung 0...100

15 s

Motorleistung

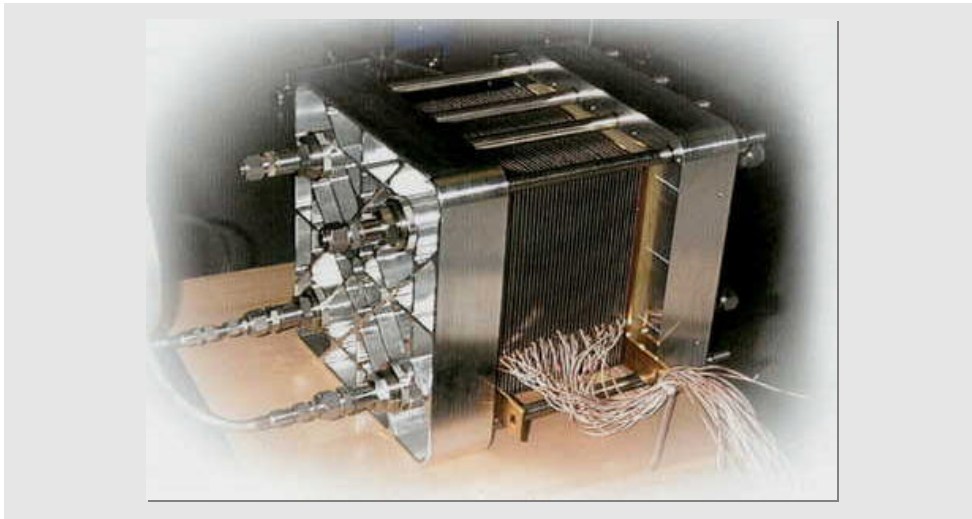
75 kW / 102 PS

Max. Drehmoment

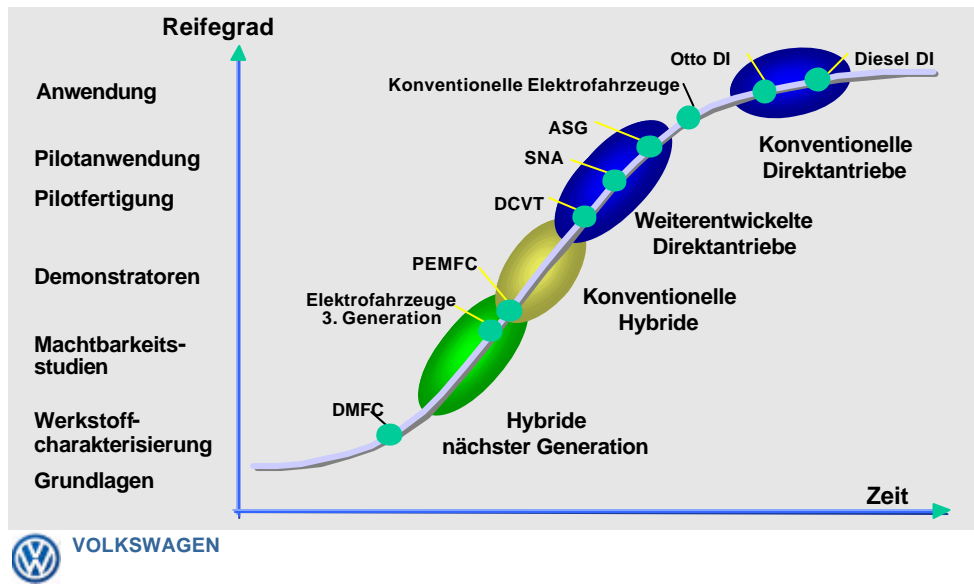
200 Nm



5 kW PEM Brennstoffzellen-Stack



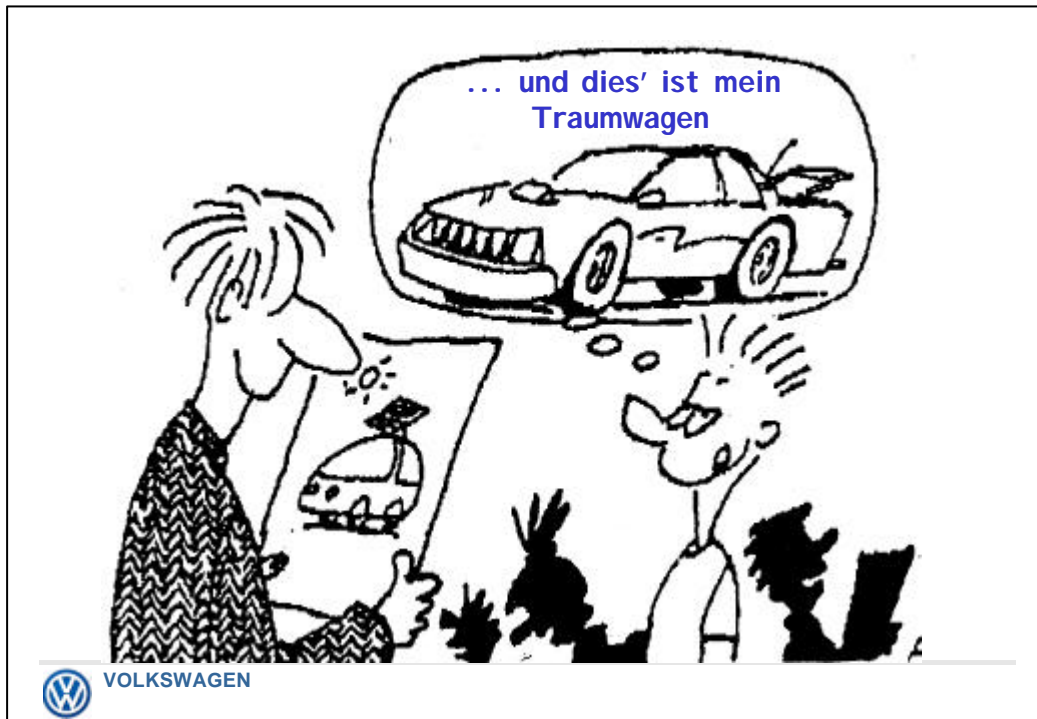
Reifegrad verschiedener Technologien



So stelle ich mir das
Auto der Zukunft vor...



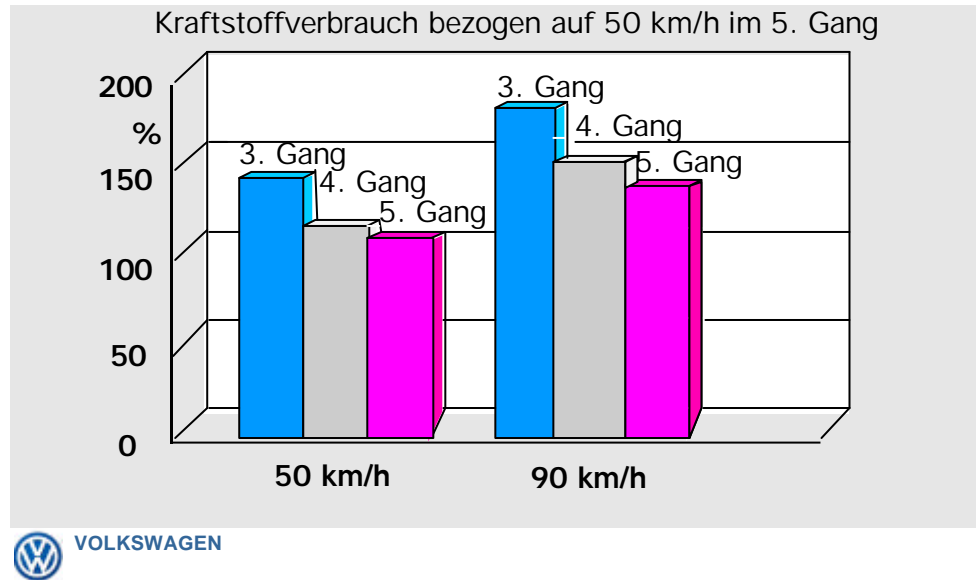
VOLKSWAGEN



Wege zur Minderung der CO₂-Emissionen Nicht-technische Maßnahmen

- ▶ Verbesserung der Infrastruktur
 - ▶ Telematic
 - ▶ Fahrerschulung
 - ▶ besserer Übergang zwischen den Transportsystemen
 - ▶
- ✚ aber keine Behinderung der Mobilität

Verbrauchsminderung bei korrekter Gangwahl



Das SparSicherheitsTraining von Volkswagen

- Volkswagen bietet als Einziger eine Kombination aus Sicherheits- und Ökotraining in einem Kurs zu 190 DM
- Erfahrungen seit 5 Jahren mit ca. 40.000 Teilnehmern
- In Zusammenarbeit mit der deutschen Verkehrswacht und einem Team aus speziell ausgebildeten Fahrlehrern
- Das Training erfolgt mit Serienfahrzeugen in realistischen Situationen
- Das Team ist mobil ausgestattet und bundesweit im Einsatz, insbesondere auch für Großkunden Schwerpunkte können individuell abgestimmt werden)



Die deutsche Spritsparmeisterschaft

- Aufgrund der Erfolge bei der Kraftstoffreduzierung im SparSicherheitsTraining wurde die „deutsche Spritspar-Meisterschaft“ inszeniert
- Kooperation von Volkswagen mit AutoBild, ZDK und Veedol
- Nach 1996, 1998 und 2000, findet die „deutsche Spritspar-Meisterschaft“ dieses Jahr zum 4. Mal statt
- Über 20.000 Bewerbungen, aus denen die Finalisten in regionalen Veranstaltungen ermittelt werden



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht

Otto Maisch
DEKRA



The image shows a presentation slide with a dark green header bar. On the left of the header is a circular arrow icon, and on the right is the text "DEKRA Consulting" followed by a green play button icon and the word "DEKRA". Below the header, the text "Workshop 8. und 9. März 2001" is displayed in a large, black, sans-serif font. In the center of the slide, the title "Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht" is written in a bold, green, sans-serif font. Below the title, the text "Referent: Otto Maisch" is written in a bold, green, sans-serif font.



DEKRA - Tradition und Aufgabe

- Gründung:** 1925 in Berlin als eingetragener Verein
- Mitglieder:** Fuhrparks und Unternehmen mit gewerblich genutzten Fahrzeugen
- Aufgabe:** Regelmäßige Prüfung der Fahrzeuge durch Ingenieure
- Ziel:** Rechtzeitiges Erkennen von Mängeln, neutrale Ermittlung von Kosten fälliger Reparaturen



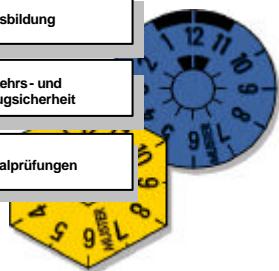
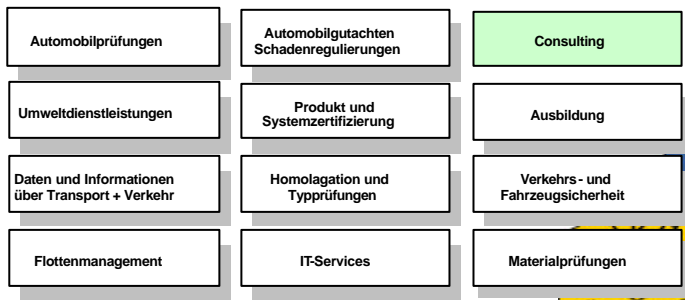
DEKRA Konzern: Zahlen und Fakten

- | | |
|--------------------------|-------------|
| ⇒ Grundkapital: | 50 Mio DM |
| ⇒ Gesamtumsatz 2000: | 1,71 Mrd DM |
| ⇒ Beschäftigte 2000: | 8.625 |
| ⇒ Fahrzeugprüfungen: | 16,5 Mio |
| ⇒ Gutachten: | 1,1 Mio |
| ⇒ Niederlassungen: | 86 |
| ⇒ Außenstellen: | 105 |
| ⇒ Werkstatt-Stützpunkte: | 32.000 |

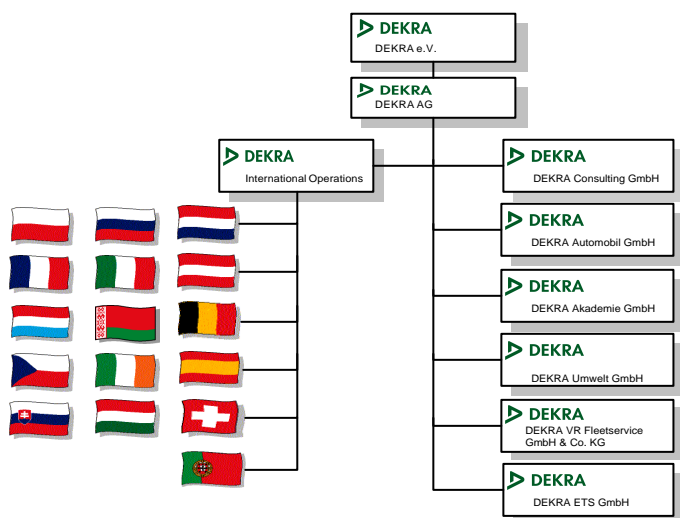


Dienstleistungen DEKRA-Konzern

DEKRA ist eine unabhängige Dienstleistungsgruppe für staatliche und privatwirtschaftliche Aufgaben



DEKRA-Struktur



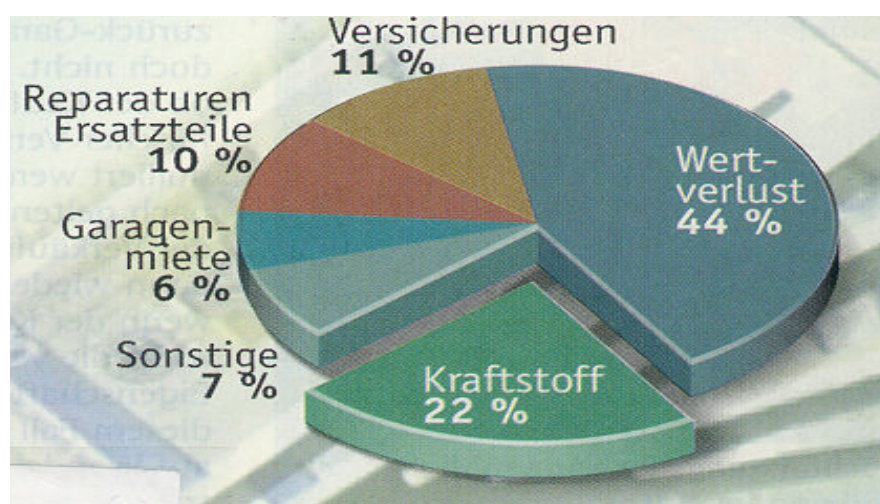


DEKRA Consulting: Zahlen und Fakten

- Gründung: **1989 als Bereich, 2001 als GmbH**
- Ziel: **Bündelung der Consultingaktivitäten für Automobilindustrie und -handel, Fuhrpark & Logistik, Regelwerkberatung**
- Mitarbeiter: **49**
- Umsatz 2000: **11 Mio. DM**
- Sitz: **Stuttgart**
- Niederlassung: **Berlin, Hamburg, München, Saarbrücken, Wuppertal**



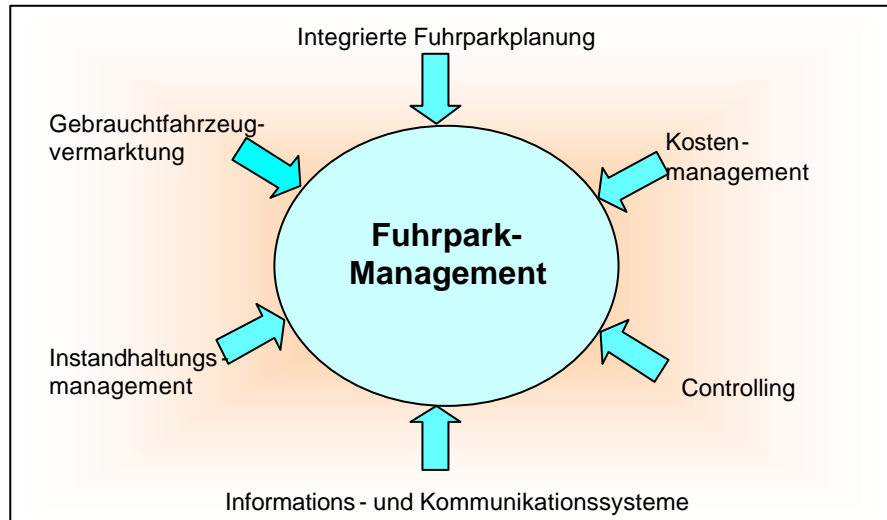
So setzen sich Autokosten zusammen



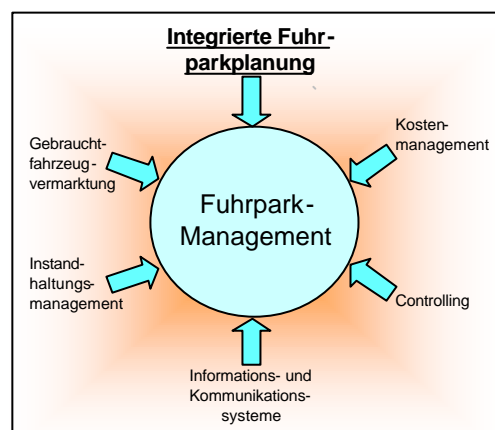
Quelle: Statistisches Bundesamt, ADAC



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



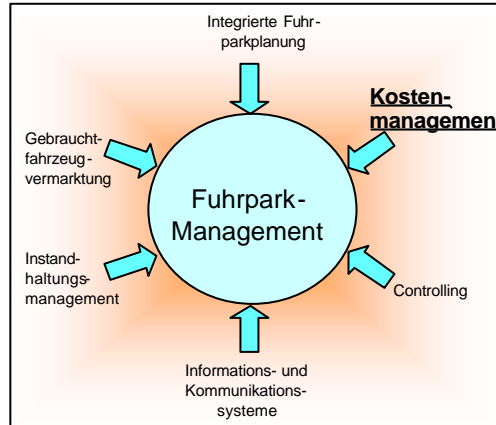
Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

Quelle: DEKRA Consulting



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

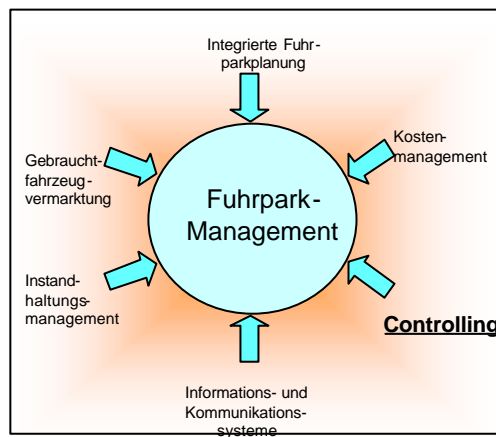
Kostenmanagement

- Pricing
- Prozeßkosten minimieren
- Life cycle costs vergleichen
- KVP
- Risk Management
- wirtschaftliches Fahren

Quelle: DEKRA Consulting



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

Kostenmanagement

- Pricing
- Prozeßkosten minimieren
- Life cycle costs vergleichen
- KVP
- Risk Management
- wirtschaftliches Fahren

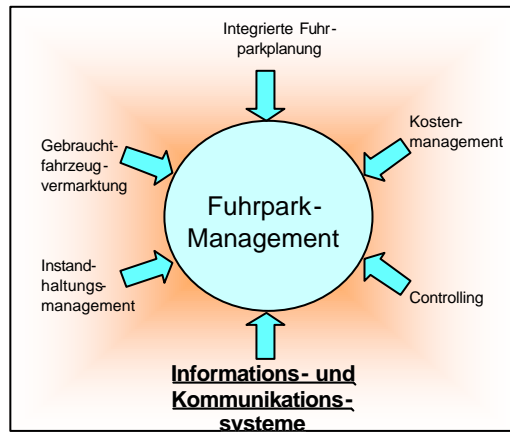
Controlling

- Soll-Ist-Vergleiche
- Abweichungsanalysen
- Kennziffervergleiche
- Frühwarnsystem
- Benchmarking
- DEFI-PC

Quelle: DEKRA Consulting



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



I- und K - Systeme

- Integrierte Fuhrpark- und Werkstattprogramme
- Routen- und Tourenplanung
- Tracking und tracing
- Kommunikation Fahrer-Dispo
- Ortung und Navigation
- Telematiksysteme

Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

Kostenmanagement

- Pricing
- Prozeßkosten minimieren
- Life cycle costs vergleichen
- KVP
- Risk Management
- wirtschaftliches Fahren

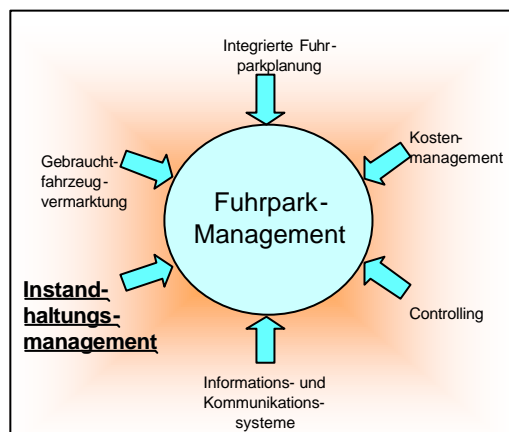
Controlling

- Soll-Ist-Vergleiche
- Abweichungsanalysen
- Kennziffernvergleiche
- Frühwarnsystem
- Benchmarking

Quelle: DEKRA Consulting



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht



Instandhaltungs-management

- optimale Reparaturstufe
- optimaler Mix von Eigen- / Fremdwerkstatt
- Terminkoordination
- Senkung W+R - Kosten
- höhere Verfügbarkeit

I- und K - Systeme

- Integrierte Fuhrpark- und Werkstattprogramme
- Routen- und Tourenplanung
- Tracking und tracing
- Kommunikation Fahrer-Dispo
- Ortung und Navigation

Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

Kostenmanagement

- Pricing
- Prozeßkosten minimieren
- Life cycle costs vergleichen
- KVP
- Risk Management
- wirtschaftliches Fahren

Controlling

- Soll-Ist-Vergleiche
- Abweichungsanalysen
- Kennziffernvergleiche
- Frühwarnsystem
- Benchmarking

Quelle: DEKRA Consulting



Fuhrparkmanagement aus betrieblicher Sicht

Gebrauchtfahrzeug- vermarktung

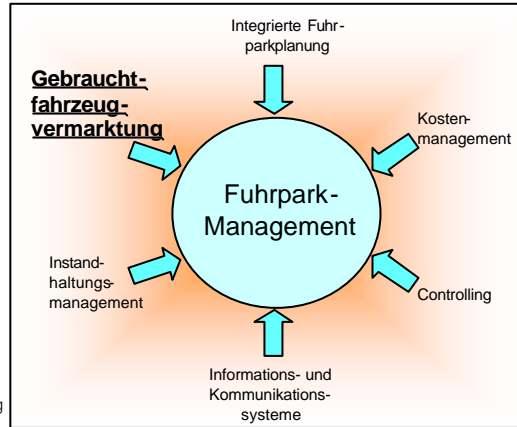
- hoher Wiederverkaufswert
- rationelle Abwicklung
- FairCar / Autoscout

Instandhaltungs- management

- optimale Reparaturstufe
- optimaler Mix von
Eigen- / Fremdwerkstatt
- Terminkoordination
- Senkung W+R - Kosten
- höhere Verfügbarkeit

DV - I - und K - Systeme

- integrierte Fuhrpark- und
Werkstattprogramme
- Routen- und Tourenplanung
- Tracking und tracing
- Kommunikation Fahrer - Dispo
- Ortung und Navigation



Integrierte Fuhrparkplanung

- Dimensionierung
- Fahrzeugkonzept
- Planung Nutzungsdauer
- Investitionsplanung
- Innovationen

Kostenmanagement

- Pricing
- Prozeßkosten minimieren
- Life cycle costs vergleichen
- KVP
- Risk Management
- wirtschaftliches Fahren

Controlling

- Soll-Ist-Vergleiche
- Abweichungsanalysen
- Kennziffervergleiche
- Frühwarnsystem
- Benchmarking

Quelle: DEKRA Consulting

Fahrzeugbeschaffung der Öffentlichen Hand

Volker Helbig
*Beschaffungsamt des
Bundesministeriums des Innern*

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

Vortrag zum Workshop Klimagas-Minderung durch umweltorientiertes PKW-Flottenmanagement

in Berlin am 8. und 9. März 2001

**Dipl. Ing. Volker Helbig
Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern
Referat VIII: Kraftfahrzeuge, Luftfahrtgerät
St. Augustinerstr. 86
53241 Bonn
Tel. 01888/610-2800
helbig@bescha.bund400.de**

Gliederung:

- **Aufgabe des Beschaffungsamtes des BMI**
- **Übersicht zu den erteilten Aufträgen von Waren und Dienstleistungen**
- **Bedarfsträger**
- **Beschaffung von Kraftfahrzeugen**
- **Grundlagen der Beschaffung von Kraftfahrzeugen**
- **Aspekte der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung**
- **Aspekte für ökologisch vertretbare Automobile**
- **Verknüpfung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Umweltaspekten**
- **Perspektiven für eine umweltgerechte Beschaffung von Fahrzeugen**

Aufgabe des Beschaffungsamtes des BMI


Das Beschaffungsamt kauft Waren und Dienstleistungen für alle Bedarfsträger aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern nach den Richtlinien der Verdingungsordnung für Leistungen (VOL) öffentlich ein. Wir achten besonders darauf, das "Offene Verfahren" und die "Öffentliche Ausschreibung" als Regel anzuwenden sind und das "Verhandlungsverfahren" und die "Freihändige Vergabe" nur in den gesetzlich vorgesehenen Ausnahmefällen zugelassen sind. Die Öffentlichen Ausschreibungen und Offenen Verfahren stellen mit 61,1 % (356,9 Mio. DM) des gebundenen Auftragsvolumens eine immens wichtige Determinante der jährlichen Wertschöpfung dar. Nur durch diesen Wettbewerb erhalten wir Qualität zu einem ansprechenden Preis.

Zusätzlich zur dynamischen Entwicklung der vergangenen Jahre hat sich auch die Struktur unserer Einkäufe verändert. Bisher stand der Einkauf von Waren im Vordergrund unserer Aktivitäten. Seit drei Jahren bestimmt zusätzlich die Nachfrage nach Dienstleistungen jeglicher Art unsere Einkäufe. Dieses Geschäftsfeld hat uns Zugang zu völlig neuen Märkten verschafft.

Interessant ist, dass eine ganze Reihe von Aufträgen dabei ist, die ressortübergreifende Bedeutung für alle Ministerien und Bundesbehörden haben.

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

- Das Beschaffungsamt kauft Waren und Dienstleistungen für alle Bedarfsträger aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern nach den Richtlinien der Verdingungsordnung für Leistungen (VOL) öffentlich ein.

Volker HelbigSeite 2

Beschaffungsaufträge, Auftragsvolumina und Aufträge

Der Erfolg des zentralisierten Einkaufs zeigt sich in der deutlichen Zunahme der Beschaffungstätigkeit in unserem Amt. 1999 wurden 1.402 Beschaffungsaufträge registriert, das sind 28 % mehr als 1996.

Die meisten Beschaffungsaufträge erteilte 1999 das Bundeskriminalamt (401), gefolgt vom Bundesgrenzschutz (373) sowie der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (112).

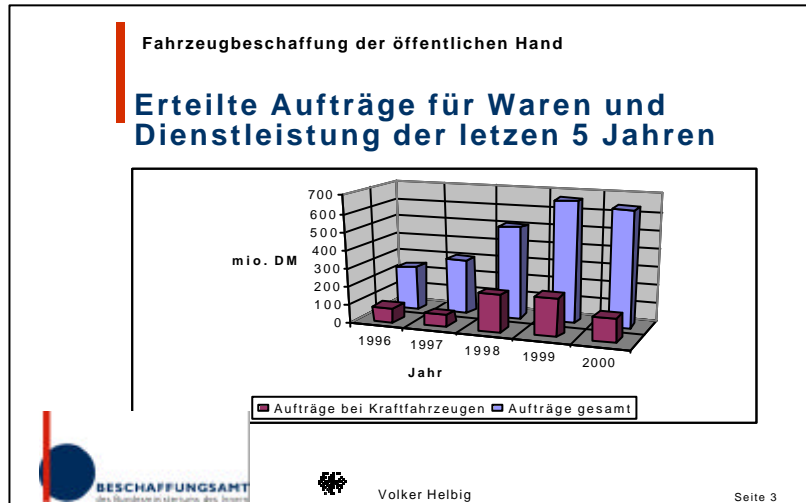
In den Jahren 1996 bis 1999 ist auch das Auftragsvolumen um 172 % gestiegen. Allein im Jahr 1999 ist das Auftragsvolumen gegenüber dem Vorjahr um über 30 % von 513 Mio. DM auf 669 Mio. DM gestiegen bzw. hat sich innerhalb der letzten 2 Jahre fast verdoppelt.

Im Vergleich zu den Vorjahren weist die Produktgruppe „Kraftfahrzeuge und Zubehör“ eine besondere Dynamik auf. Es sind für die Jahre 1999 bis 2001

- ✓ 250 Krankentransportwagen im Wert von 18,5 Mio. DM,
- ✓ 230 Dekontaminationslastkraftwagen für den ABC-Dienst im Wert von ca. 22,8 Mio. DM beschafft worden.

Auch im PKW Bereich ist die Zahl von 120 - auf über 280 Fahrzeuge gestiegen.

Die veränderte Struktur des Bundesgrenzschutzes mit den auf das gesamte Bundesgebiet verteilten Aufgabenbereichen im verdeckten Einsatz der Beamten wird zu einem erheblichen Anstieg des Bedarfs von handelsüblichen PKW führen.



Bedarfsträger

Die wesentlichen Bedarfsträger des Beschaffungsamtes sind:

- Bundesgrenzschutz
- Bereitschaftspolizeien der Länder
- Technisches Hilfswerk
- Bundeskriminalamt
- Bundesverwaltungsamt Zentralstelle für Zivilschutz

Aber nicht nur das Bundesministerium des Innern und die Behörden des Geschäftsbereichs wenden sich an uns, sondern auch eine Reihe von Bundesländern erteilen dem Amt gelegentlich Aufträge.

Zu erwähnen sind auch Beschaffungen im Rahmen der polizeilichen Ausstattungshilfe des Bundesministeriums des Innern aus Mitteln des Auswärtigen Amtes.



In nicht geringem Umfang beschaffen wir zu Lasten des Bundeshaushalts, aber auch im Auftrag und für Rechnung ausländischer Regierungen polizeitechnische Ausstattung, vor allem für osteuropäische und außereuropäische Staaten.

Ein nicht geringer Anteil entfiel auf die Beschaffungen im Rahmen der Hilfsabkommen für Bosnien. Wir bemühen uns auch, die vom Einzelplan 06 finanzierten Zuwendungsempfänger in das zentralisierte Beschaffungsverfahren einzubinden.

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

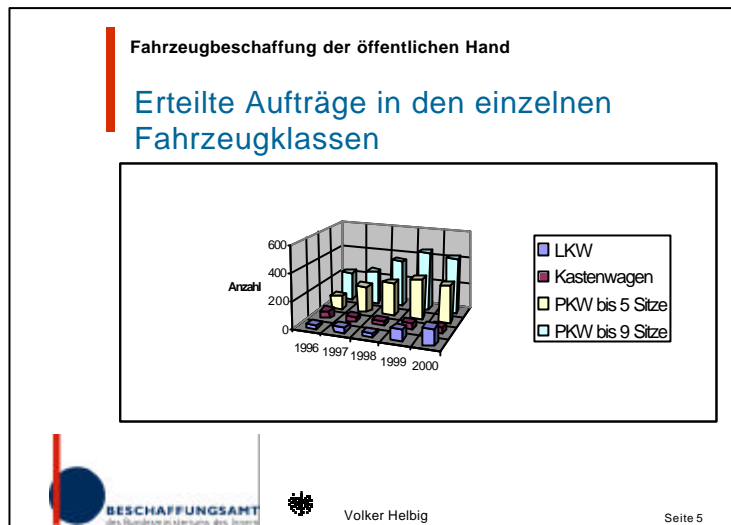
Liste der Bedarfsträger mit den größten Auftragsvolumina

- Bundesgrenzschutz
- Bereitschaftspolizeien der Länder
- Technisches Hilfswerk
- Bundeskriminalamt
- Bundesverwaltungsamt Zentralstelle Zivilschutz

  Volker Helbig Seite 4

Beschaffung von Kraftfahrzeugen :

Bei über 30 Bedarfsträgern haben wir viele Vorstellungen, wie ein Fahrzeug dem Zweck optimal entspricht. Fahndungsfahrzeuge des BKA und des BGS benötigen zur Auftragserfüllung beispielsweise eine starke Motorisierung. Transportfahrzeuge für Personen und Einsatzkräften sollten möglichst von Personen mit Führerschein der Klasse B gefahren werden können. Einen Überblick über die Beschaffungen der letzten Jahre verschafft die Zuordnung der erteilten Aufträgen zu den jeweiligen Fahrzeugklassen in der nächsten Abbildung.



Es ist erkennbar, dass die Entwicklung im Beschaffungsbereich eindeutig zu kleineren Fahrzeugen bis zu einer Gewichtsklasse von 3,5 t tendiert.

Grundlagen der Beschaffung von Kraftfahrzeugen

Erstellung der Leistungsbeschreibung

Wir erstellen aufgrund der Bedarfsbeschreibung eines Kunden im Geschäftsbereich eine funktionale Leistungsbeschreibung und stimmen diese Unterlage in den einzelnen Detailpunkten ab. Zur Wahrung des Wettbewerbs wird dabei auf Produktneutralität in der technischen Beschreibung geachtet. Wesentlich ist bei dieser Form der Beschreibung, dass das Produkt mit all seinen Funktionen erschöpfend beschrieben wird.

Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen:


Das BMF hat im Haushaltsgesetz 1998 unter § 6 Abs. 8 den Behörden erstmals die Möglichkeit eröffnet, Einnahmen aus der Veräußerung von Dienstkraftfahrzeugen dem Ausgabentitel wieder zuzuführen. In Verbindung mit dem Rundschreiben des BMF an alle Obersten Bundesbehörden vom 2. Oktober 1998, in dem die Nutzung, Aussonderung und Verwertung von Dienstkraftfahrzeugen neu geregelt ist, kann heute eine neue Variante der Beschaffung und Haltung der Fahrzeuge in Betracht gezogen werden. Der Bedarfsträger hat nun die Möglichkeit zu jedem Zeitpunkt (allerdings frühestens nach einem Jahr), der vor dem wirtschaftlichen oder


technischen Verschleiß des Fahrzeugs liegt, dieses zu veräußern. Die Einnahmen aus dem Erlös bilden dann die Grundlage für die Ersatzbeschaffung.

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

Grundlagen für eine Beschaffung

- Erstellung einer Leistungsbeschreibung aufgrund des speziellen Bedarfs
- Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Angebote

 **BESCHAFFUNGSAMT**
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

 Volker Helbig

Seite 6


Aspekte für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung


Die Wirtschaftlichkeit der Angebote wird von uns nach kaufmännischen Prinzipien berechnet. Es werden die Investitionskosten mit den Verbrauchskosten über die Laufzeit der Nutzung aufsummiert. Hinzu kommt der Wert der Wiederveräußerung nach einer zu optimierenden Nutzungszeit. Das Ergebnis dieser Berechnung für alle Angebote ist Grundlage für die Zuschlagsentscheidung an den Bieter. Bei der Ermittlung der Verbrauchskosten und des Wiederverkaufswertes stützen wir uns auf die in der Öffentlichkeit allgemein anerkannten Erhebungen von Eurotax-Schwacke und des ADAC.

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

Aspekte für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Preis
- Wiederverkaufswert
- Werkstattkosten
- Treibstoffkosten
- Verschleißteile (Reifen, Bremsen etc.)

 **BESCHAFFUNGSAMT**
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

 Volker Helbig

Seite 7

Aspekte für ökologisch vertretbare Automobile

Zu den Anforderungen:

- Reduzierung der CO₂ Emission
- Reduzierung des Verbrauchs
- Erfüllung der Abgasstandards
- Reduzierung der Lärmemission
- Erhöhung der Ölwechselintervalle
- Optimierung der Recyclingkonzepte

die durch die Fahrzeugindustrie bereits in vielen Punkten erfüllt werden, kommt noch die Frage nach der Notwendigkeit zusätzlicher Verbraucher - wie Klimaanlage, Standheizung - hinzu.

Eine CO₂ Emission auf einen Wert von unter 120g/km zu setzen, bedeutet das Gewicht - also die Größe der Fahrzeuge - zu reduzieren, es bedeutet aber auch auf eine höhere Motorleistung zu verzichten. Beide Aspekte sind im öffentlichen Einkauf nur durch gemeinsame Anstrengungen zu verbessern, da bereits heute die Größe und Motorisierung der Fahrzeuge je nach Verwendungszweck durch Regelungen des BMF aus Kostengründen mit Obergrenzen belegt sind. Hier müsste eine freiwillige Selbstbeschränkung einsetzen, zumindest bei der Fahrzeuggröße und damit beim Gewicht zu sparen. Den Flottenverbrauch zu senken bedeutet daher für die öffentlichen Hand eher kurze Haltungszeiten der Fahrzeuge zu schaffen, um somit Neufahrzeuge mit geringeren Verbräuchen in die Flotte aufnehmen zu können.

Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

**Wesentliche Aspekte für
ökologisch vertretbare Automobile**

- CO₂ Emission
- Verbrauch
- Abgasstandards
- Lärmemission
- Ölwechselintervalle
- Recyclingkonzept

 **BESCHAFFUNGSAMT**
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

Volker Helbig

Seite 8

Verknüpfung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Umweltaspekten

Wiederverkaufswert:

Der Wiederverkaufswert ist Spiegelbild des Käuferverhaltens. Besonders qualitativ hochwertige Fahrzeuge haben einen relativ höheren Wiederverkaufswert als einfache Fahrzeuge.

Der Kunde reagiert ausgesprochen positiv auf hochwertige Technik, die u. a. zu Steuervergünstigungen führen können. Auch achtet er sehr stark auf geringe Verbrauchswerte innerhalb der Fahrzeugklasse, die er bevorzugt. Flottenbetreiber stoßen aus diesen Gründen ihre Fahrzeuge bereits nach kurzen Laufzeiten wieder ab.

Werkstattkosten:

Moderne Fahrzeuge werden bereits über ein Motormanagement gesteuert, das dem Fahrer je nach Fahrverhalten das nächste Inspektionsintervall angezeigt. Die Intervalle können so auf bis zu 30000 km verlängert werden. Ein Nebeneffekt guter Recyclingkonzepte ist die leichte Demontagemöglichkeit der Baugruppen. Dies bewirkt günstige Werkstattkosten.

Treibstoffkosten:

Die Treibstoffkosten richten sich nach dem Verbrauch. Ein geringer Verbrauch spart nicht nur Kosten, er vermindert auch wesentlich die CO₂ Emission.



Perspektiven für eine umweltgerechte Beschaffung von Fahrzeugen

Zweckbindung:

Es ist bei größeren Fuhrparks von Vorteil unterschiedliche Fahrzeugtypen vorzuhalten, um bei entsprechendem Bedarf immer das wirtschaftlichste Fahrzeug zur Verfügung stellen zu können. Dabei sollten die Kleinfahrzeuge vermehrt im Angebot vorhanden sein. Heute werden lediglich Fahrzeuge der Mittelklasse und gehobenen Mittelklasse beschafft. Fahrzeuge der Kompaktklasse, die auch für eine Vielzahl von Anwendungszwecken genügen, werden nicht vorgehalten.

Beschränkung der Fahrzeuggröße:

Bei Beachtung des Rundschreibens des BMF zur Nutzung und Aussonderung von Dienstkraftwagen und der angegebenen Höchstgrenzen für Fahrzeuge im innerstädtischen und Überlandverkehr empfiehlt sich ein Blick auf die nächst kleinere Fahrzeugklasse. Meist erfüllt auch diese Fahrzeugklasse die wesentlichen Anforderungen der Kunden in Form des Raum- und Komfortangebotes.

Verkürzung der Haltungsdauer:

Mit dem Verfahren nach kurzer Haltungsdauer (min. ein Jahr) Fahrzeuge zu veräußern, bieten wir dem Bedarfsträger folgende Vorteile:

Nach einmaliger Investition steht langfristig immer ein zeitgemäß ausgestattetes, modernes Dienstfahrzeug zur Verfügung. Reparaturkosten sind nur noch nach Unfällen zu tragen, da die Fahrzeuge innerhalb der Garantiefrieten wieder veräußert werden. Kosten für den Ersatz von Verschleißteilen, wie z.B. Reifen, Batterien, Bremsbeläge usw. fallen aufgrund der kurzen Nutzungsdauer nicht an.

Durch die ständige Aktualisierung der Fuhrparks werden automatisch alle technischen Innovationen eingeführt. Hierdurch werden insbesondere die Flottenverbräuche durch die Modernisierung der Motorentechnik kontinuierlich gesenkt.

Diese ökonomischen Abläufe haben einen ökologischen Nebeneffekt, der einer Selbstverpflichtung der Bundesregierung zur Klimavorsorge entgegenkommt.

Sollten die Bedarfsträger die Möglichkeiten der Veräußerung der Fahrzeuge nach kurzen Zeitintervallen konsequent umsetzen, dann wird sich der Schadstoffausstoß

der Fahrzeugflotte automatisch durch die Anschaffung moderner Motoren bis zum Jahr 2005 um mehr als 25% verringern.



Fahrzeugbeschaffung der öffentlichen Hand

Perspektiven für eine umweltgerechte Beschaffung von Fahrzeugen

- Zweckbindung
 - für Transport von sperrigen Gütern und bei Überlandfahrten geeignete Fahrzeuge vorhalten, oder nach Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten anmieten lassen

- Beschränkung der Fahrzeuggröße
 - möglichst kleine Fahrzeuge beschaffen, die einen geringeren Verbrauch haben und preiswerter sind, als die größeren Modelle

- Haltungsdauer
 - möglichst geringe Haltungsdauer, dadurch permanente Verbesserung der Flottenverbräuche, der Abgasemissionen und die Möglichkeit flexibel auf den Bedarf zu reagieren

Volker HelbigSeite 10

Ergänzend ist die Einbringung von klimaschutzpolitischen Gesichtspunkten in zukünftige Ausschreibungen möglich und wird den ökologischen Wettbewerb eher fördern als einschränken. Eine Verringerung des Flottenverbrauchs auf die in den Zielen festgelegten 5l/100 km ist aber insgesamt eher unrealistisch.

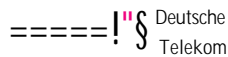
Um die Zahl der Fahrzeuge, die nach kurzer Zeit veräußert werden können, beträchtlich erhöhen zu können, sind für die vielen Fahrzeuge mit Polizeiausstattung und für Einsatzfahrzeuge des THW neue Leistungsbeschreibungen erstellt worden, die es ermöglichen, daß auch diese Fahrzeuge nach kurzer Betriebszeit wirtschaftlich veräußert werden können. Die Ausschreibungen sind durch uns bereits erfolgt, die Auslieferung dieser Fahrzeuge ist schon angelaufen.

Erfahrungen mit umweltorientierter Pkw-Beschaffung

Armin Zenk
Deutsche Telekom

Umweltorientierter Pkw-Einkauf

- **Armin Zenk**
- **Zentralstelle für Umweltschutz
Ansprechspartner Fuhrpark**
- **Telefon: 0951 / 88 - 1220**
eM@il: Armin.Zenk@telekom.de



Deutsche
Telekom

Armin Zenk
Umweltbeauftragter

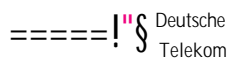
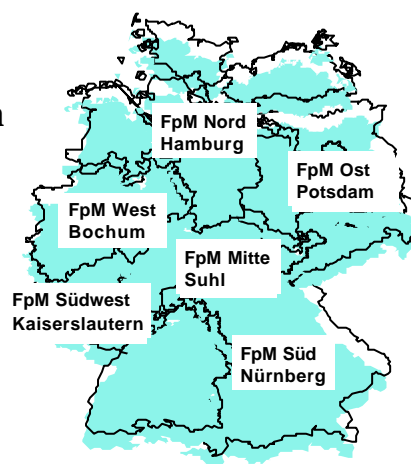
Umweltorientierter Pkw-Einkauf

**Fuhrparkmanagement
der Deutschen Telekom**

ca. 40000 Fahrzeuge

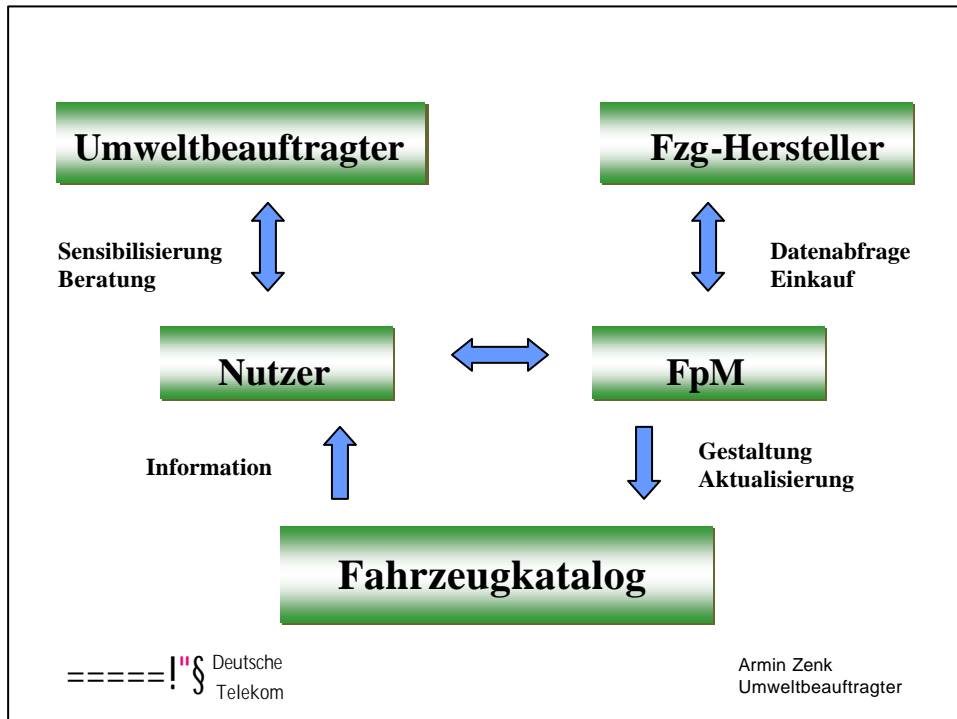
ca. 450 Mio. km

ca. 49 Mio. Liter



Deutsche
Telekom

Armin Zenk
Umweltbeauftragter



Fahrzeugkatalog (Umwelt)

- **Antrieb**
- **Verbrauch**
- **Schadstoffklasse**
- **Bereifung**
- **CO₂ - Emission (g / 100 km)**
- **Fahrgeräusch**
- **Innengeräusch bei 50 km / h**

Erfahrungen

- Nutzer sind grundsätzlich umweltorientiert und aufgeschlossen gegenüber „Neuem“
- Umweltorientierte kostenbezogene Daten des Katalogs werden besonders angenommen
- Wirtschaftlichkeit (Kosten) wird meist vor dem Umweltschutz priorisiert (Fzg -Preis)



Wir müssen den Umweltschutz wirtschaftlicher machen !

=====!§ Deutsche
Telekom

Armin Zenk
Umweltbeauftragter

Einkauf alternativer Antriebe

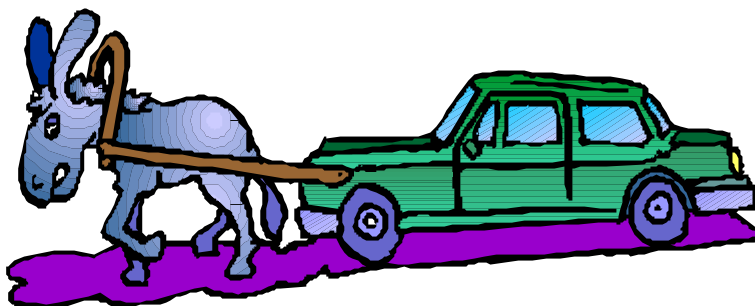
- Erdgas wird z.Z. favorisiert; diese Fahrzeuge sind noch nicht in unserem Fzg-Katalog enthalten
- **Bivalenz:** kostengünstiger
Problem: oft Benzintankungen
- **Monovalenz:** Raumgewinn, Motor optimiert,
Problem: Umbaukosten, Lieferzeit,
Reichweite < 400 km, Tankstellen

Fahrer sind grundsätzlich positiv dazu eingestellt !!

=====!§ Deutsche
Telekom

Armin Zenk
Umweltbeauftragter

Einkaufsalternative ??



====!"§ Deutsche
Telekom

Armin Zenk
Umweltbeauftragter

Vorgaben und Hemmnisse für umweltorientierte Beschaffung

Manfred Wittek, Werner Bründl
Stadt München



Vorgaben und Hemmnisse für eine umweltorientierte Beschaffung

Bericht über Aktivitäten, Vorgaben und Erfahrungen bei der Beschaffung und dem Betrieb von Fahrzeugen im Zuständigkeitsbereich der Landeshauptstadt München speziell unter Umweltaspekten

A: Bestand, Beschaffung, Betrieb

Fuhrparkbestand der Landeshauptstadt München

Im Fuhrpark der Landeshauptstadt München werden ca.

300 PKW,
770 leichte Nutzfahrzeuge (1.5 - 18 t zGG),
670 schwere Nutzfahrzeuge (> 18 t zGG)

betrieben. Bei dieser Aufzählung sind die Fahrzeuge der Stadtwerke nicht eingeschlossen, da die Stadtwerke als eigenständige GmbH fungieren.

Die **Beschaffung** von Fahrzeugen erfolgt zentral durch die Vergabestelle.

Diese führt eine Bedarfsprüfung bei den Dienststellen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien und die Ausschreibung durch.

Die Entscheidung zur Beschaffung von Fahrzeugen trifft die Vergabestelle als Bedarfsprüfungsstelle im Einvernehmen mit der Kfz-Kommission, einem Gremium aus 10 Stadträten.

Für **Betrieb** und Unterhalt der Fahrzeuge sind die jeweiligen Dienststellen verantwortlich.

Die Betriebsmittel (z.B. Kraftstoffe) werden zentral durch die Vergabestelle beschafft.

B: Berücksichtigung von Umweltaspekten

Umweltaspekte werden seit vielen Jahren bei der Beschaffung und dem Betrieb von Fahrzeugen im Bereich der Landeshauptstadt München (u.a. auch im Rahmen von Mustervorhaben mit dem Umweltbundesamt, wie z.B. Rußfilter-Großversuch) berücksichtigt.

Ziele:

Reduzierung der Luftschadstoffbelastung

Der Verkehr ist in München der Hauptemittent für Luftschadstoffe.

Nach einer Untersuchung im Rahmen des Vollzugs der 23. BImSchV wurde der Prüfwert für Ruß an 165 Streckenabschnitten in 63 Straßen überschritten.

Über die Berücksichtigung der Umweltaspekte bei der Beschaffung wird zum einen ein direkter Beitrag zur Reduzierung der Schadstoffbelastung durch die städtischen Fahrzeuge und zum anderen über die Vorbildfunktion bei der Beschaffung umweltfreundlicher Fahrzeuge eine Signalwirkung zur allgemeinen Einführung und Umsetzung von umweltfreundlichen Technologien erwartet.

Minderung der CO₂-Emissionen

München ist Mitgliedstadt im Klimabündnis der Europäischen Städte. Damit hat sie sich zum Ziel gesetzt, durch Energieeinsparung und Verkehrsvermeidung den CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2005 um 30 % (Basisjahr 1987) zu verringern und bis zum Jahr 2010 zu halbieren.

Anteil Verkehr an CO₂-Emissionen

Der Anteil des Verkehrs an den CO₂-Emissionen beträgt in München etwa ein Drittel; davon sind etwa 80 % dem PKW-Bereich zuzuordnen (bezogen auf 1991).

Der Schwerpunkt der Aktivitäten zur CO₂-Minderung im Rahmen des CO₂-Reduktionskonzeptes lag bisher bei Maßnahmen zur Energieeinsparung im Gebäudebereich.

Eine aktuelle Zwischenbilanz ergab, daß insgesamt nur ein leichter Rückgang der CO₂-Emissionen zu verzeichnen ist und man im Sektor Verkehr sogar davon ausgeht, dass der CO₂-Ausstoß in den letzten Jahren leicht zugenommen hat.

C: Vorgaben für eine umweltorientierte Beschaffung

1. Beschaffung von Fahrzeugen mit Benzinmotoren bis zu einem zGG bis 3,5 t

Seit 1994 werden PKW und seit 1995 Nutzfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 1,5 t bis 3,5 t ausschließlich mit Ottomotor und geregelter Katalysator beschafft.

Wesentlicher Grund für diesen Beschluss ist das im Vergleich zu Benzinmotoren mit Katalysator ungünstigere Emissionsverhalten der Dieselmotoren, vor allem bei den Partikeln.

Die anfänglichen Hemmnisse von Seiten der großen Fuhrparkbetreiber lagen darin, dass man vorrangig die Wirtschaftlichkeit (hohe Mehrkosten z. B. bei einer Dienststelle mit 200 Fahrzeugen in dieser Gewichtsklasse von ca. 360.000,- DM/a) bewertete und die Vorteile der „Dieseltechnik“, Kraftstoffverbrauch, hohes Drehmoment, robuster Motor, hoher Wirkungsgrad des Motors, Betankungsmöglichkeit an stadteigenen Dieseltankstellen im Vordergrund gesehen hat. Die Entscheidung wurde dann aber von allen Dienststellen konsequent umgesetzt.

Weiterentwicklung

Von großem Interesse ist die Beantwortung der Frage:

Ab wann ist der Dieselmotor dem Benzinmotor in der Bewertung der Umwelt- und gesundheitlichen Gesichtspunkte wieder gleichzusetzen (Euro 4 mit Partikelfilter oder auch schon ab Euro 3 mit Partikelfilter) und einer Beschaffung von Fahrzeugen mit Dieselantrieb zuzustimmen ?

2. Alternative Beschaffung von Fahrzeugen mit Erdgasantrieb

Seit 1998 soll bei der Beschaffung von Neufahrzeugen verstärkt Erdgasantrieb vorgesehen werden. Im Rahmen der zentralen Bedarfsprüfung im Hoheitsbereich der Stadt wird daher in jedem Einzelfall bei der Beschaffung von Fahrzeugen geprüft, inwieweit der Erdgasbetrieb möglich und die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Hemmnisse

neue Technik	<p>Hier befürchtet man Parallelen zu den schlechten Erfahrungen mit der Rußfiltertechnik.</p> <p>Die ablehnende Haltung gegenüber Gasfahrzeugen wird durch Reklamationen an den ersten Gasfahrzeugen bestätigt.</p> <p>Nicht für alle Fahrzeugtypen kann ein Erdgasmotor angeboten werden.</p> <p>Nur bei Fahrzeugen bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht von max. 3,5 t werden Benzinmotoren angeboten die mit Erdgas bivalent betrieben werden können.</p> <p>Bei den Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von > 18 t wird von den bekannten Fahrzeugherstellern nur eine Erdgasmotorvariante angeboten.</p>
Finanzierung	<p>Die Mehrkosten für den Erdgasmotor betragen beim Pkw bis zu 40% des Gesamtkaufpreises. Aufgrund der gestiegenen Kraftstoffpreise gegenüber dem Erdgaspreis hat sich allerdings eine Verbesserung bei der Amortisationszeit in den letzten drei Jahren ergeben (je nach Laufleistung 7.500/15.000 km/a von 25/13 Jahre auf 17/9 Jahre)</p>
flächendeckendes Tankstellennetz	<p>Z. Z. haben wir in München nur zwei öffentliche und zwei private Tankstellen.</p>
Ladevolumen verkleinert	<p>Wegen des geringeren Ladevolumens (bedingt durch die Erdgastanks) müssen einige Einschränkungen in Kauf genommen werden oder zum Teil größere Fahrzeuge beschafft werden. Dies führt zu deutlichen, finanziellen Mehrausgaben, die keine wirtschaftliche Beschaffung zulassen.</p>
beschaffte Fahrzeuge	<p>In den letzten drei Jahren wurden für den Hoheitsbereich vier Lkw, sieben Pkw und fünf Transporter mit Gasmotor beschafft.</p>

3. Einsatz von „schwefelfreiem“ Kraftstoff insbesondere Diesel

Seit 1993 wird Dieselkraftstoff mit 0,05 % Schwefelanteil (zulässig 0,2 %) an den stadteigenen Tankanlagen verwendet und seit 1996 wird ca. 65 % des Dieselvolumens mit 0,001 % Schwefelgehalt beschafft (zulässig 0,05 %).

Laut Information der Mineralölindustrie aus 6/97 erfordert die Herstellung von extrem schwefelarmen Dieselkraftstoff einen zusätzlichen überproportionalen Energiebedarf, der zu erhöhter CO₂ Emission führt.

Aufgrund dieser Aussage und der EU-Grenzwerte ab 2005 nur noch 0,005 % Schwefelanteil im Diesel zuzulassen, sowie der Aussage einiger Mineralölfirmen bereits ab Ende 2001 bzw. Anfang 2002 diese Grenzwerte zu erfüllen, sind z. Z. keine weiteren Maßnahmen vorgesehen.

4. Umweltschonende Reifen (weniger Kraftstoffverbrauch, Abrieb)

Ein Test umweltschonender Reifen wurde im Jahr 1999 gefordert, es existieren aber keine konkreten Vorgaben.

Aussage eines Reifenherstellers war seinerzeit: „3 – 5 % Kraftstoffersparnis“ sowie z. Z. nur in der Reifengröße 14“ verfügbar.

Die Anforderungen an Reifen für unseren durchschnittlichen Einsatz (ohne z. B. den Einsatz bei der Branddirektion) liegen im

- mittlerer Lastbereich
- geringer Rollwiderstand
- verstärkte Reifenseitenwand

Nach unserer Einschätzung wird sich durch den überwiegenden Einsatz der Fahrzeuge im städtischen Verkehr (stop and go, häufiges Anfahren mit viel „Vorgas“) das Einsparungspotentials von 3 – 5 % deutlich reduzieren. Damit wäre z. Z. keine Amortisierung der Mehrkosten möglich.

Sobald eine Bereifung in kleinerer Größe angeboten und konkrete Angaben für eine Einsparung im städtischen Fahrzeugeinsatz gemacht werden kann, werden wir das Thema neu aufgreifen.

5. Energie- und umweltschonendes Fahren

Seit 1995 werden derartige Kurse angeboten und seit 1999 ist für alle neu eingestellten Dienstkräfte im Rahmen der Fahrernachprüfung eine eintägige Schulung festgelegt.

Wir schulen seit dieser Zeit ca. 200 neue Mitarbeiter pro Jahr.

Den Fahrer/-innen sind die Dienstfahrzeuge nicht direkt zugeordnet. Somit wechseln die Fahrer/-innen auf einem Fahrzeug permanent. Einen Nachweis einer Kraftstoffeinsparung können wir daher z. Z. nicht erbringen und dem Personal kann auch kein Anreiz (z. B. Prämien) bei einer Kraftstoffeinsparung in Aussicht gestellt werden.

6. Bei den Beschaffungsvorgängen

ist allgemein anzumerken, dass folgende Punkte berücksichtigt werden:

Die Vorgaben, die im Handbuch „Umweltfreundliche Beschaffung“ angegeben sind, werden bei unseren Beschaffungen berücksichtigt. Ebenso städtische Vorgaben wie z. B. oben angeführt.

Zertifizierungen eines Betriebes nach DIN EN ISO 9000 und folgender (Qualitätsmanagement) und/oder nach der EU-Verordnung ISO 14000 (Umweltmanagement) sind vom Bieter zu dokumentieren bzw. werden abgefragt.

- Motoren mit automatischer Stop-Start-Einrichtung werden als Option ausgeschrieben.
- Motoren mit Schubabschaltung, Schadstoff-Typprüfwerte gemäß 88/77/EWG bzw. ECE-Regelung 49 und Kraftstoffverbrauchsanzeige werden abgefragt.
- Einsatz biologisch schnell abbaubarer Schmierstoffe (Synthetische Ester) für hydraulische Anlagen am Fahrzeug wird gefordert.

Derzeitige Diskussion

Derzeit wird die Forderung diskutiert, Fahrzeuge einzusetzen, die mit reinem Pflanzenöl - nicht mit Biodiesel RME - betrieben werden. Dazu soll auch eine eigene Tankstelle bzw. Ölmühle, in der auf städtischen Gütern angebauter Raps verarbeitet wird, errichtet werden.

Als zentrales Problem ergibt sich dabei, daß den positiven Effekten hinsichtlich der CO₂-Bilanz die Partikelemissionen dieser Fahrzeuge, die ähnlich denen von Dieselfahrzeugen sind, entgegenstehen.

Weiter werden die Möglichkeiten einer Nachrüstung von Fahrzeugen mit Partikelfiltern beobachtet.

Manfred Wittek, Werner Bründl Landeshauptstadt München

Einführung zu Leichtlaufölen

Günter Pahlke, Dr. Matthias Tappe
Umweltbundesamt

Umweltschutz und Motorenöl, das ist eine Kombination, die die Meisten, die es so hören schreckhaft zusammenzucken lässt. Die negative Verknüpfung, gebrauchte Motorenöle als Umweltproblem, ist uns allen scheinbar geläufig.

Dennoch wollen wir heute hier im Umweltbundesamt mehr auf die positive Verknüpfung eingehen.

Folie: Aral-Werbung

Positiv zu sehen ist die enorme Entwicklungs- und Prüfarbeit, die Motorenbauer, Fahrzeughersteller und Öllieferanten in jahrzehntelanger Kleinarbeit zur Weiterentwicklung der Ölqualität geleistet haben.

Was verstehen wir unter Qualität?

Öl ist ein multifunktionelles „Konstruktionselement“ der Motorenbauer. Es werden folgende Anforderungen an das Motorenöl gestellt:

- • • Schmierung, Reibungsverminderung
- • • Schmierung, Verschleißverminderung
- • • Dichtung
- • • Hydraulische Kraftübertragung
- • • Korrosionsschutz von Metalloberflächen
- • • Schutz vor sauren und oxidierenden Verbrennungsabgasen
- • • Wärmeabfuhr
- • • Vermeidung von Ablagerungen (Verkokungen, Schlämmen)
- • • Polymer-/Dichtungsverträglichkeit.

Moderne Öle sind daher Produkte, in denen eine Vielzahl von Funktionen aufeinander abgestimmt sind.

Die Entwicklung dahin hat viel Aufwand gekostet, hinzu kommen Kosten für die entsprechende Aufarbeitung der Grundstoffe oder deren synthetische Herstellung und die Kosten für Zusätze und Additive, ohne die moderne Hochleistungsöle nicht mehr denkbar sind.

Fazit: Gute Motorenöle sind im Einkauf teuer.

Deshalb haben sich auch einfache, preiswerte Öle am Markt halten können. Für ein Auto, dem man das neue Design ansieht, werden schon einmal 5.000 DM mehr ausgegeben, aber beim Motoröl muss es das für 1,50 DM/l sein.

Dass einige Leistungsaspekte moderner Öle für die Umwelt sehr wichtig sind, werden wir in den folgenden Darstellungen aufzeigen. Eine Bemerkung vom Professor Bartz, Esslingen, hat bei mir einen tiefen Eindruck hinterlassen. Sie lautete etwa: "Wir machen den Ölwechsel zum falschen Zeitpunkt. Der Ölwechsel gehört an die Auffahrt zur Autobahn". Diese Aussage gilt dem sehr weiten Temperaturbereich, in dem Motorenöle ihre Leistung erbringen müssen (-30°C bis +140°C und mehr).

Temperatur-Viskositäts-Diagramm

BP, Das Buch vom Erdöl, S. 451

Mit Ölwechsel ist hier jedoch nicht der Austausch von altem Öl durch frisches Öl gemeint, sondern der Wechsel zu einer optimal an die Betriebsbedingungen angepassten Ölqualität.

Wenn eine Ölschmierwirkung bei sehr hohen Temperaturen gefordert wird, so wird damit eine Mindestschmierfilmdicke und -viskosität verlangt.

Mit sinkender Temperatur steigt die Viskosität an. Steigende Viskosität bedeutet aber die Überwindung einer höheren „inneren Reibung“ für niedrigere Temperaturbereiche bei geringen Belastungen. Eine Ausnahme bildet der Stop + Go - Verkehr (.....). Er soll als Sonderfall hier nicht näher betrachtet werden.

An dieser Stelle setzt die Beziehung zum Kraftstoffverbrauch ein. Die Details der Relation von Fahrzeugflottenbetrieb und der Auswahl von Ölqualitäten für einen optimierten Kraftstoffverbrauch überlasse ich jedoch lieber einem Fachmann, dem auch ich die meisten der kleinen Ausschnitte über Qualität verdanke, die ich üblicherweise benutze.

Gestatten Sie mir jedoch noch eine Bemerkung am Rande. Die Frage von Mindestanforderungen bei Vollastfahrten und die daraus resultierende Viskosität bei Fahrten im niedrigen Lastbereich hat für mich immer die Schlussfolgerung

ergeben, dass eine Geschwindigkeitsbegrenzung und eine darauf abgestimmte Ölkonzepktion auch einen zusätzlichen Beitrag zur Kraftstoffeinsparung ergeben müsste, zumindest bei der Betrachtung der Ölqualität der 80er und frühen 90er Jahre.

Ein Spannungsfeld zwischen Umweltschutzanforderungen auf der einen und Auto- und Ölindustrie auf der anderen Seite, das hier nicht vertieft aber doch aufgezeigt werden soll, ist die Kontrolle der Ölqualität. Nach Erkenntnissen des Umweltbundesamtes sind die Öle leistungs-fähiger, d.h. länger nutzbar, als die Ölwechselempfehlungen in den Bedienungsanleitungen der Fahrzeuge darstellen.

Eine Verlängerung der Ölwechselintervalle um den Faktor 2 bedeutet eine Halbierung der Altölmenge und stellt gleichzeitig eine starke Ressourcenschonung dar. Kontraproduktiv wäre aber das Weglassen der Ölwechsel, wie es manche Erfinder (von Superadditiven oder Nebenstromfeinstölfilters) empfehlen. Das Öl altert, d.h. es dickt ein und der Kraftstoffverbrauch steigt an. So ergab eine Überprüfung eines Feinstölfilters, dass die unterlassenen Ölwechsel zur Einsparung von 11,5 l Öl führten, aber der Kraftstoffbedarf um ca. 5 % bzw. 250 l (für den Test, entsprechend etwa 63.000 km) angestiegen war.

Grafik 6.3.1.1 aus APL-Bericht

Die hier zitierten 5 % Mehrverbrauch zeigen in meinen Augen das Problem auf, weshalb der Einfluss der Ölqualität auf den Kraftstoffverbrauch keine Beachtung findet.

Der normale Autofahrer bemerkt ihn nicht.

Klimaeinflüsse von 10 % zwischen Sommer- und Winterverbrauch und individuelles Fahr-verhalten mit einem Verbrauchseinfluss bis zu 20 % überdecken Öleffekte von 3 bis 6 % vollständig.

Aus der Sicht des Umweltschutzes ist die Berücksichtigung aller Möglichkeiten zur Kraftstoffeinsparung ein wichtiger Beitrag zum Erreichen der gesetzten Umweltschutzziele. Dabei bewerten wir den Einfluss der Motorenöle durchaus höher, als dies in der aktuellen Diskussion von einigen Vertretern der Automobilindustrie dargestellt wird.

So werden Öle nach einem sogenannten „fuel economy test“ mit einander verglichen. In diesem Test sind viele Randbedingungen auf bestimmte Standards festgelegt. Dies ist für eine vergleichende Bewertung auch wichtig und richtig. Für die vielen Kurzstreckenfahrten im städtischen Verkehr in Mitteleuropa und den Bedingungen des mitteleuropäischen Klimas erwarten

wir jedoch von Leichtlaufölen mit günstigem Temperaturverhalten einen überproportionalen Effekt, weil die Kaltstarts und Kurzstreckenfahrten mit kalten Fahrzeugen am realen Verbrauch einen höheren Anteil haben, als die in den Verbrauchstests.

Um eine bessere gesicherte Basis für Modellbetrachtungen und Berechnungen zu bekommen, würden wir u.a. detaillierte Kenntnisse über die Erstbefüllung von Fahrzeugen benötigen. Leider stehen uns diese zur Zeit nicht zur Verfügung.

Zum Abschluss möchte ich Ihre Aufmerksamkeit noch auf die zukünftige Entwicklung lenken. Es zeichnen sich neue Konfliktbereiche für die bestehende Ölqualität ab. Die Automobilindustrie fordert „sogenannte“ schwefelfreie Kraftstoffe, um die Stickoxidemissionen z.B. der neuen direkteinspritzenden Benzinmotoren durch spezielle Speicher-Katalysatoren mindern zu können. Bekanntermaßen werden im Motor aber auch Ölanteile verbrannt. Der Anteil erscheint erst einmal sehr gering. Aber das Öl enthält allein aus den Additiven einen Schwefelgehalt von etwa 0,5 Gew. - %. Nimmt man ein mineralölbasierendes Grundöl mit hohem Schwefelgehalt an sich, so sind Schwefelgesamtkonzentrationen im Öl von 0,8 % bis 1 % gegeben. Die Leistungsfähigkeit und Dauerhaltbarkeit eines künftigen Speicherkatalysators wird stärker durch Ölmitverbrennung infrage gestellt, als durch den Restschwefelgehalt „schwefelfreier“ Kraftstoffe mit weniger als 10 ppm Schwefelgehalt. Als Schlussfolgerung bleibt die Erkenntnis, dass die Abstimmung von Kraftstoff, Ölqualität, Motor und Abgasnachbehandlung immer komplizierter wird. Das bedeutet aber auch, dass zusätzliche Anforderungen an das multifunktionelle Konstruktionselement Motorenöl herangetragen werden. Hierbei dürfen die Umweltschutzaspekte

- • • Materialschutz,
- • • lange Wechselintervalle,
- • • geringer Kraftstoffverbrauch und
- • • kein negativer Einfluss auf die Schadstoffemissionen

nicht vernachlässigt werden.

Angebote und Konzepte der Ölhersteller

Dr. Martin Völtz
BP-Deutschland

Leichtlauf durch Schmieröle

- Ursachen und Wirkungen -

Inhaltsübersicht:

- Aufgaben von Motorenölen
- Reibungsquellen im Fahrzeug
- Wirkungsweise von Leichtlaufölen
- Beitrag synthetischer Grundöle
- Einspar-Ergebnisse in Pkw-Motoren und –
Getrieben
und sekundäre Einflußfaktoren
- Die Frage der Testmethoden
- Effekte der Reibungsminderung:
 - Energie-Einsparung
 - Kosten-Einsparung ?
 - Emissionsminderung



Dr. Martin Völtz, im März 2001

Aufgaben von Motorenölen

Ein Fingerhut voll Motorenöl (= wenige ml)
könnte alle Schmierstellen versorgen, ...

.... aber einfüllen muß man
4 Liter oder mehr !



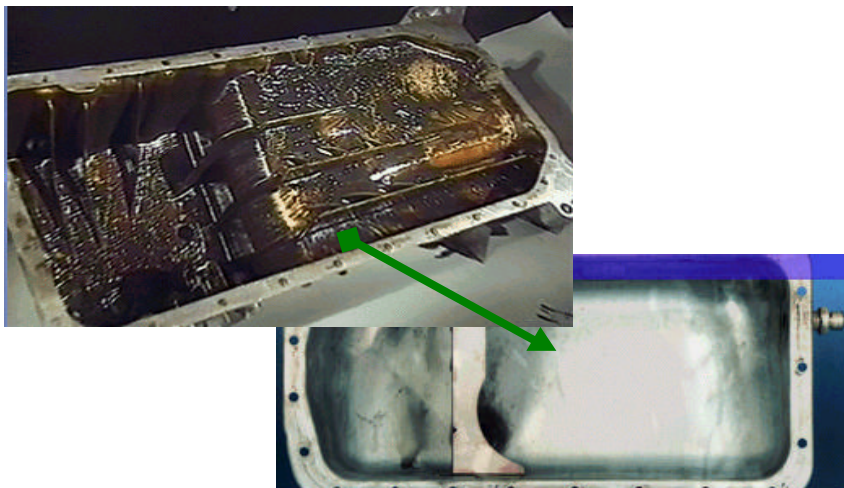
Aufgaben von Motorenölen

..... denn das Motorenöl muß
- außer schmieren - auch noch :

WÄRME
ABFÜHREN,

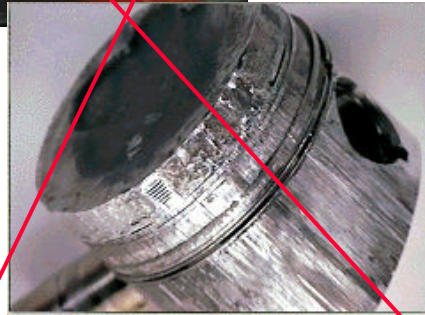
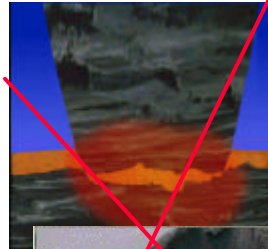
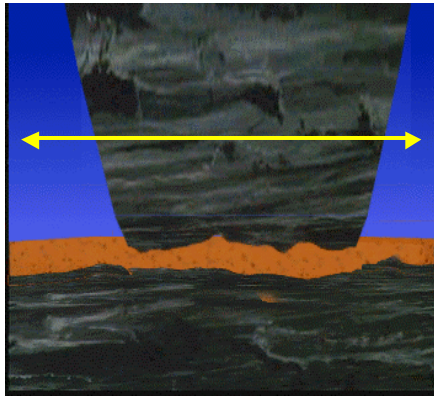
REINIGEN,
SCHMUTZ TRAGEN,
NEUTRALISIEREN.

Reinigungsvermögen von Motorenöl



Schmierer = Verschleißschutz

Beispiel: Motorenöl am Kolben und Kolbenring



Haupt-Reibungsarten im Fahrzeugantrieb

Dicker Oelfilm =>
Flüssigkeitsreibung

Dünnere Oelfilm =>
Grenz- (Misch)- Reibung



Haupt-Reibungsarten im Fahrzeugantrieb

Dicker Oelfilm =>
Flüssigkeitsreibung

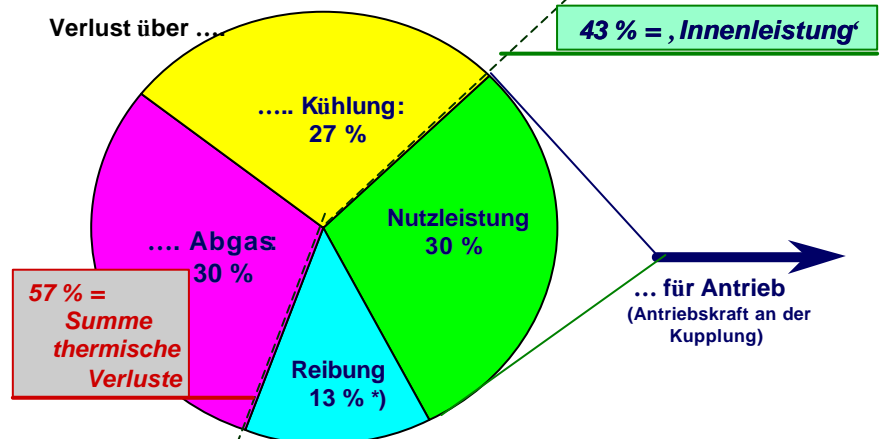
Dünnere Oelfilm =>
Grenz- (Misch)- Reibung



Energieumsetzung in Ottomotoren (bei Vollast, typisch)

Energie-Inhalt des Kraftstoffs = 100 %

Verlust über ...

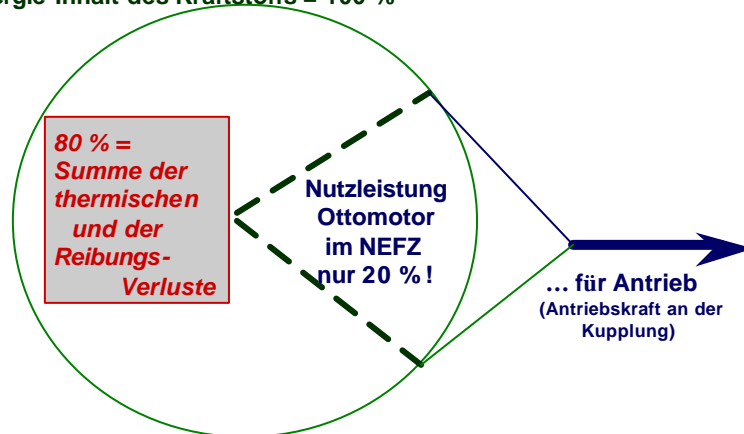


*) bei Teillast: Nuttleistg. 10-20%, Reibungsanteil erhöht
*) bei Leerlauf: Nuttleistung 0, Reibung = Innenleistung !



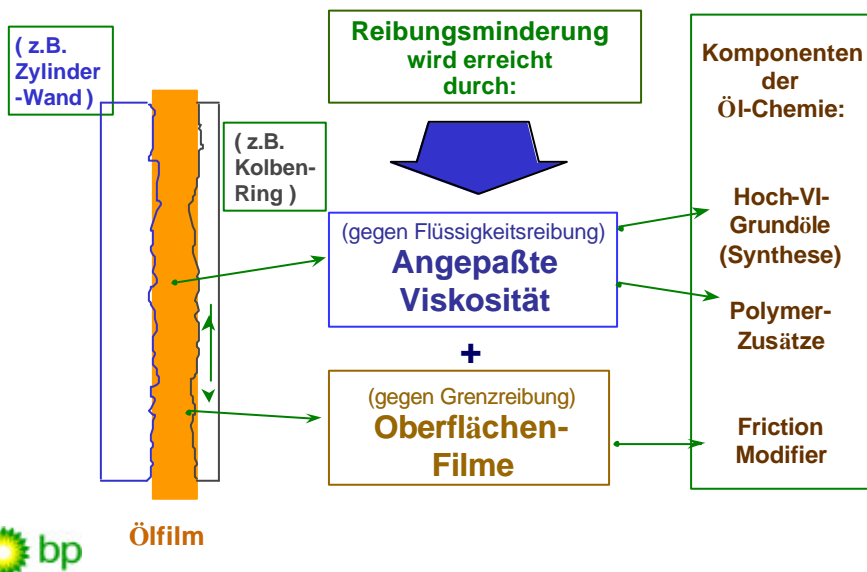
Energieumsetzung in Ottomotoren im ‚Neuen Europäischen Fahrzyklus‘ (Stadtbetrieb)

Energie-Inhalt des Kraftstoffs = 100 %



Quelle: Mercedes-Benz, EP / M (Dr. Kollmann)

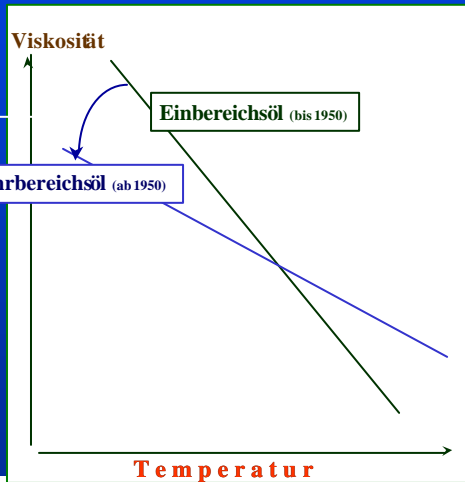
Leichtlauf-Effekt



Motorenöl-Technologie 1950 - 2000

Schmierstoff-Technologieschritte;

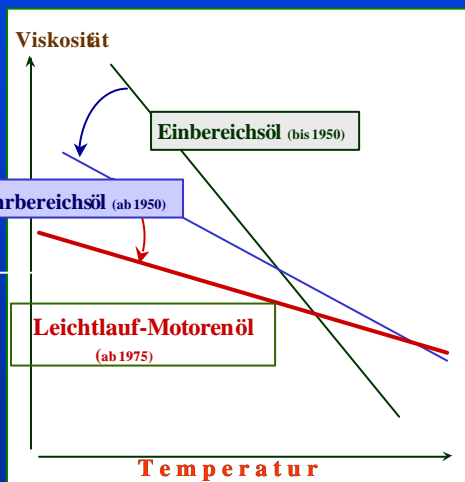
- (1) Polymerzusätze zum Mineralöl



Motorenöl-Technologie 1950 - 2000

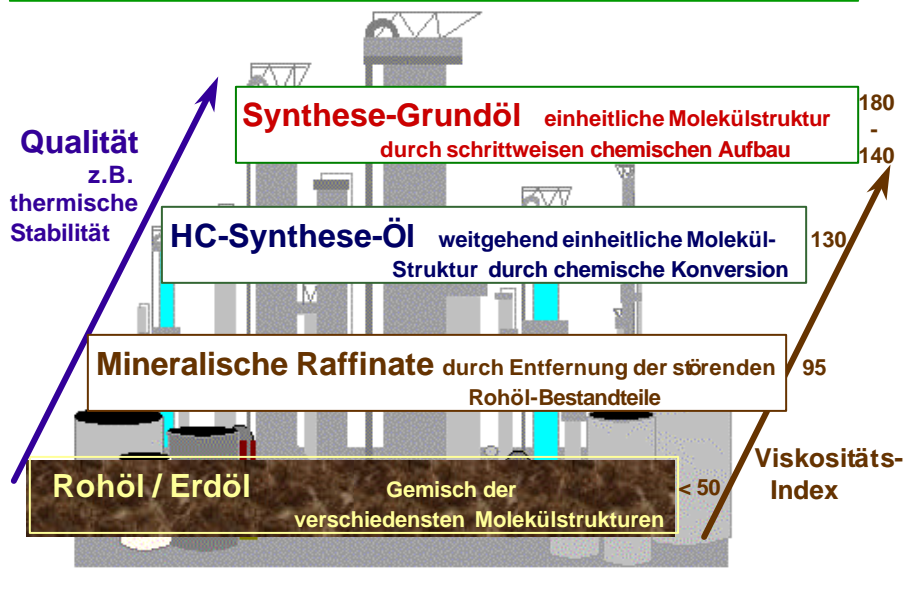
Schmierstoff-Technologieschritte;

- (1) Polymerzusätze
- (2) synthetisches Grundöl
denn Mineralöl ist hierzu in seiner Struktur zu uneinheitlich und verdampft und verklebt
und neuartige Zusätze zur Reibungsminderung



Syntheseöle :

Eine Sache der **Herstellung und Molekulanordnung**



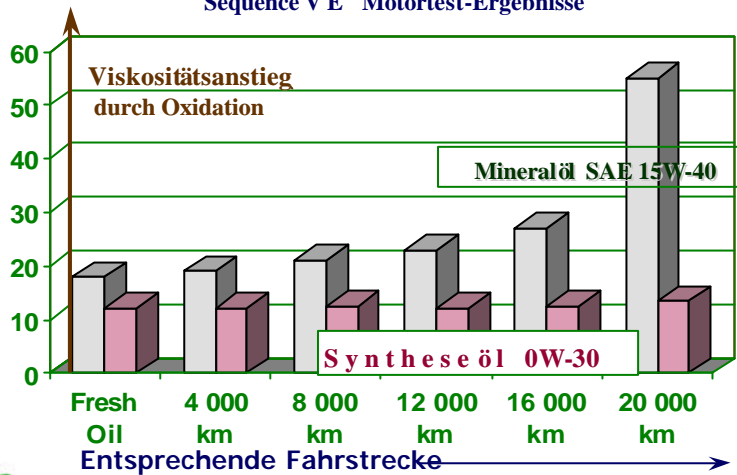
Hitzestabilität durch synthetische Grundöle

	Europäischer Grenzwert	Visco 5000 5W-40 (PAO)	Visco 7000 5W-40 (Ester/HC)
• Hochtemperatur- Hoch-Scher-Viskosität bei 150°C	3,5 min.	3,75	4,05
• HTHS- Grenzviskosität (1 mPa x s) wird erreicht bei	290 °C	300 °C	315 °C
• Siedekurve : 3% verdampft bei	nicht def.	300 °C	318 °C
• Motortest Seq. III E : Öl-Eindickung bei Testende 200% max.		43 %	11 %

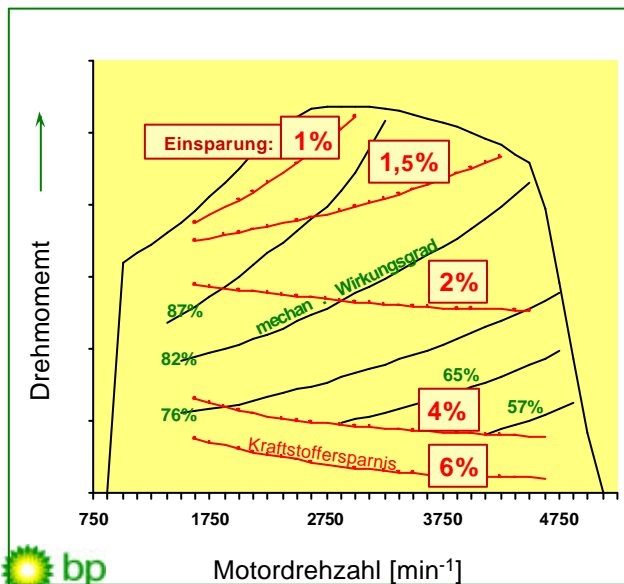


Höhere thermisch-oxidative Stabilität durch Synthese-Grundöle und Antioxidants

Sequence V E Motortest-Ergebnisse



Kraftstoffersparnis als Funktion von Drehmoment und Drehzahl



Meßergebnisse:
IFKO, Uni Hannover

Motorenöl:
BP Vanellus HT
Öltemperatur: 90°C

Referenzöl:
CEC-RL 112
SAE 15W-40

Motor:
VW 2,4 l, 6 Zyl. R,
IDI Turbodiesel

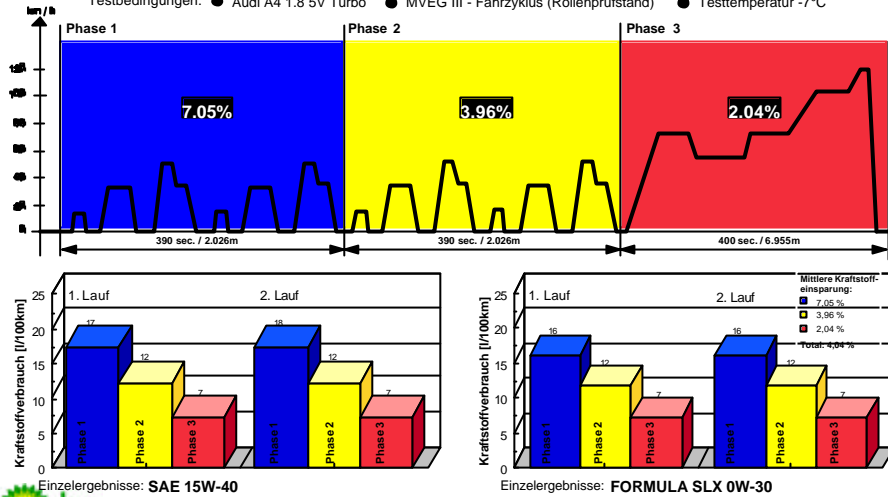
GS150/11.97

Einsparungstest nach AUDI-Prüfvorschrift

Castrol Formula SLX 0W-30 im Vergleich zu SAE 15W-40

KRAFTSTOFF-EINSPARUNG 4,04%

Testbedingungen: ● Audi A4 1.8 5V Turbo ● MVEG III - Fahrzyklus (Rollenprüfstand) ● Testtemperatur -7°C



Pkw-Privatkunden-Test mit Castrol SLX 0W-30

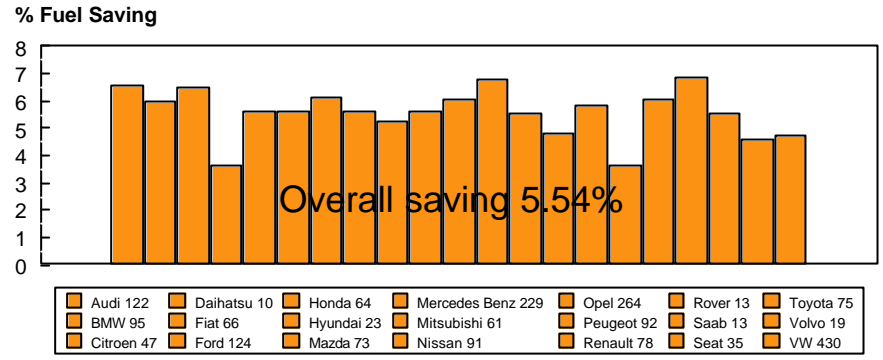
- 2116 customer vehicles in Germany
- Minimum distance 2000km
- Fuel consumption compared with previously used engine oil
- Average fuel saving with SAE 0W-30 / HTHS 3,5

5.54%

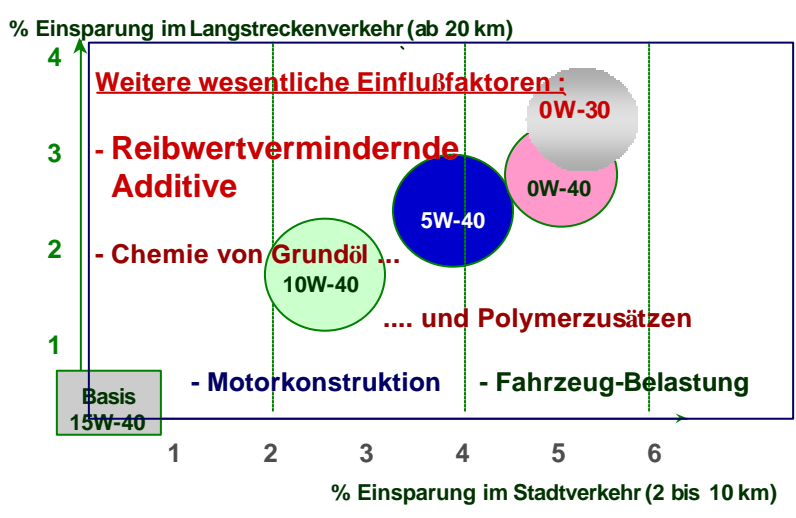


Pkw-Privatkunden-Test (2116 Fahrzeuge) mit Castrol SLX 0W-30

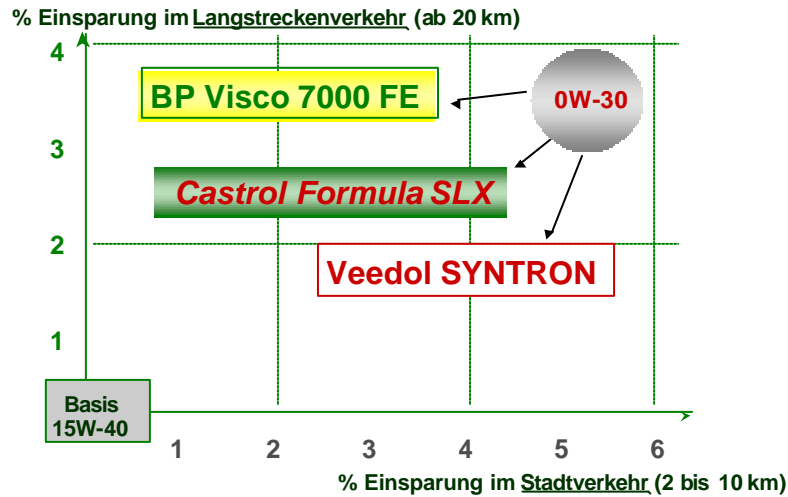
Customer Field Test
2116 Cars



Kraftstoff-Einsparungen durch Leichtlauf-Motorenöle (Summe umfangreicher Ergebnisse aus Fahrzeugprüfstands- und Straßentests)



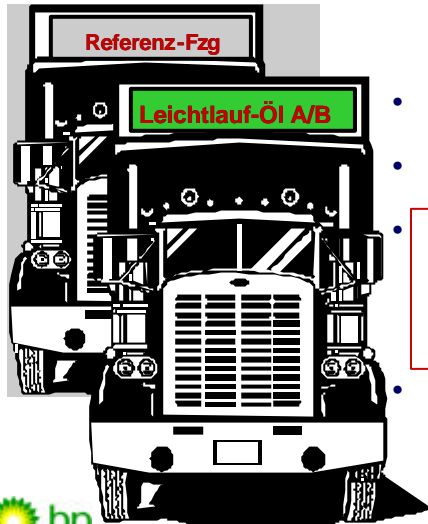
Kraftstoff-Einsparungen durch Pkw-Leichtlauf-Motorenöle



Wie erfahre ich die „Wahrheit“ über die Einsparungen mit einem Leichtlauföl ??



Prüf-Verfahren „Zwillingstest“

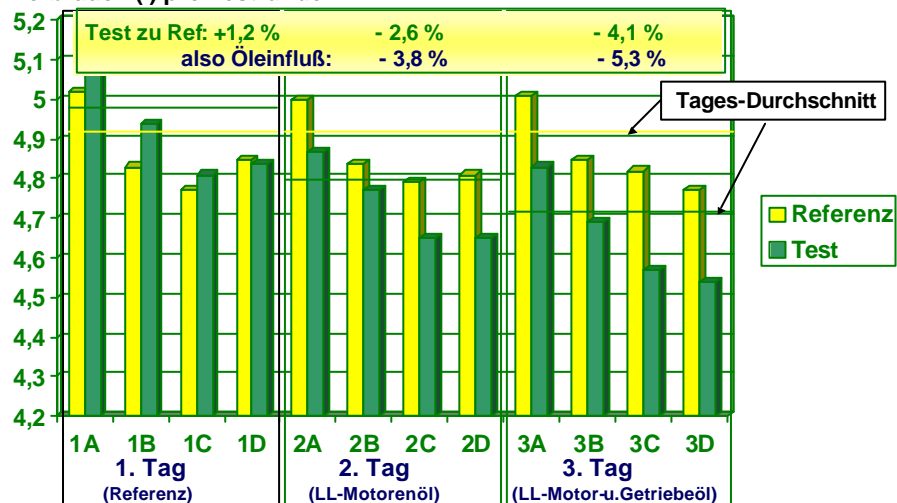


- Zwei identische Fahrzeuge fahren hintereinander in abgestimmter Fahrweise an 3 Tagen je 2-4 mal dieselbe Rundstrecke.
- Verbrauchsmessung über separate Extra-Tanks und Waage
- Erster Tag (Referenz) mit gleichen Schmierölen in beiden Fahrzeugen
- Am zweiten Tag wechselt ein Fahrzeug auf Leichtlauf-Motorenöl; anderes Fahrzeug bleibt Referenz, um Sekundäreinflüsse zu erfassen (Wetter, Verkehrslage, etc.)
- Am dritten Tag wechselt Test-Fzg auf Leichtlauf-Getriebeöl; anderes Fahrzeug bleibt unverändert

Zwillingstest - Auswertung

(Visco 7000 5W-40 und Energear SGX im Vergleich zu Mineralölen)

Verbrauch (l) pro Testrunde



Reibungsverluste im gesamten Antriebsstrang

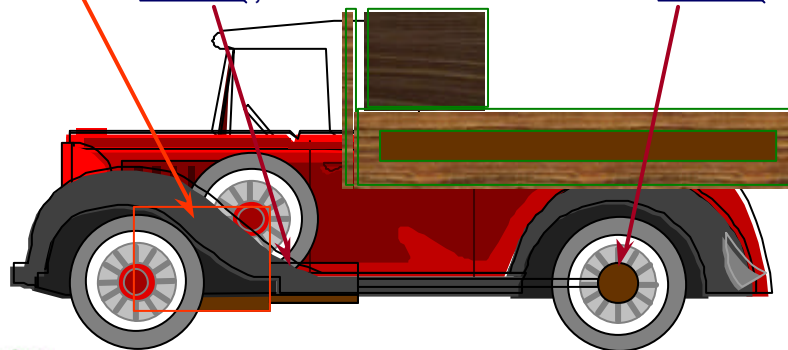
Von z.B. 60 kW Motorleistung gehen verloren

- durch innere Motor-Reibung
ca. 12 kW

- durch innere Getriebe-Reibung

ca. 3 kW ,

und im Ächs-Getriebe ca. 2 kW



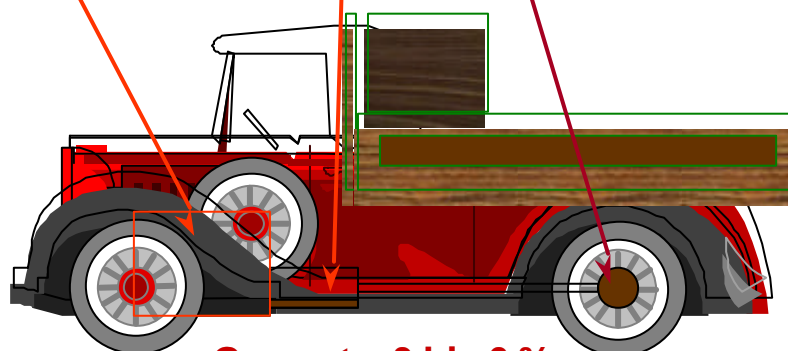
Reibungsverluste im gesamten Antriebsstrang

Entsprechend findet man Einsparungen
durch Leichtlauföle :

-im Motor

2 bis 4 %

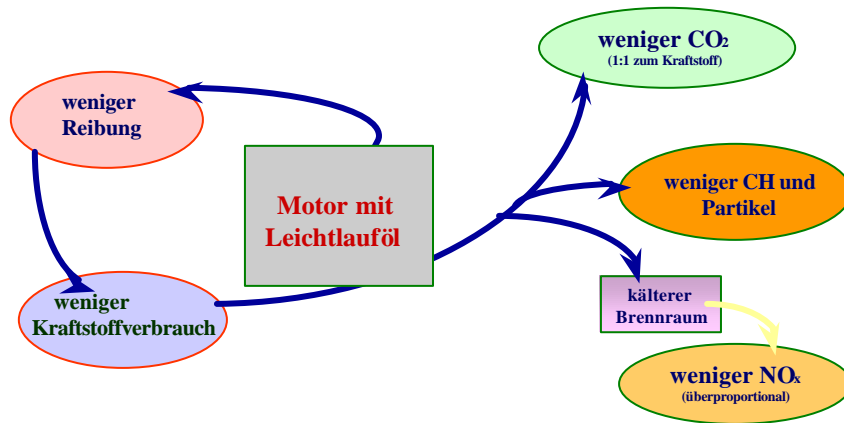
- in Getriebe und Achsantrieb 1 bis 2 %



- Gesamt : 3 bis 6 %



Kraftstoffersparnis durch synthetisches Motorenöl Weitere Auswirkungen auf die Umwelt



Emissionsminderung durch Leichtlauföl

FTP-75-Fahrzyklus mit 5-Zyl.-TDI-Motor; 5W-40-Vollsynthese i.Vgl. mit 15W-40

- Senkung von -			
Kraftstoff- verbrauch	CO ₂ - Emission	Partikel- Emission	NO _x - Emission
3,0 %	3,1%	4,9%	11,1%



Was bringen 3 % Treibstoffersparnis bei einer Pkw-Flotte für die Entlastung der Umwelt ?

Ein Kundendienst-Fahrzeug (50 000 km) braucht im Jahr etwa 3500 l Diesel, spart durch Leichtlauföl ca 100 l; das reduziert die Emissionen um etwa :

1,4 kg Kohlenmonoxid
mehr als 2,5 kg Stickoxide
400 g Kohlenwasserstoffe
mindestens 50 g Rußpartikel
und 165 kg Treibhausgas CO₂

Rechenansatz: 100 Liter DK = 85 kg. Verbrauch Motor um 250g/kWh
Emission Euro-II: NO_x = 7 g/kWh CO = 4 g/kWh
CH = 1,1 g/kWh Partikel = 0,15 g/kWh



PASSEN SIE AUF AUSPUFFGAS !

SPRINGEN SIE NICHT IHREN

MOTOR AN BEVOR SIE

FAHREN KONNEN !

(Schild auf dem Auto-Deck eines französischen Mittelmeer-Fährschiffs)



Kosten-Nutzen-Rechnung

Synthetisches Leichtlauföl im PKW

Basisdaten: Benzin-Verbrauch 9 l / 100 km, Benzin-Preis 2 DM / l, 20 000 km Laufleistung (1 Jahr).
 Motorölfüllung 4 l, Nachfüllung 1 l / 20 000 km, Wechselintervall 20 000 km,
 Motoröl-Werkstatt-Preis 21 DM (Normal-Öl) bzw. 33 DM (Synthese) pro Liter.

<ul style="list-style-type: none"> • Normal-Öl • Ölkosten (5 l) = 105 DM • Benzin-Kosten 200 x 9 x 2 DM = 3 600 DM • Summe Benzin + Öl = 3 705 DM 	<ul style="list-style-type: none"> • Synthese-Öl • Ölkosten (5 l) = 165 DM • Benzin-Kosten bei 4% Einsparung = 3 456 DM • Summe Benzin + Öl = 3 621 DM
---	--

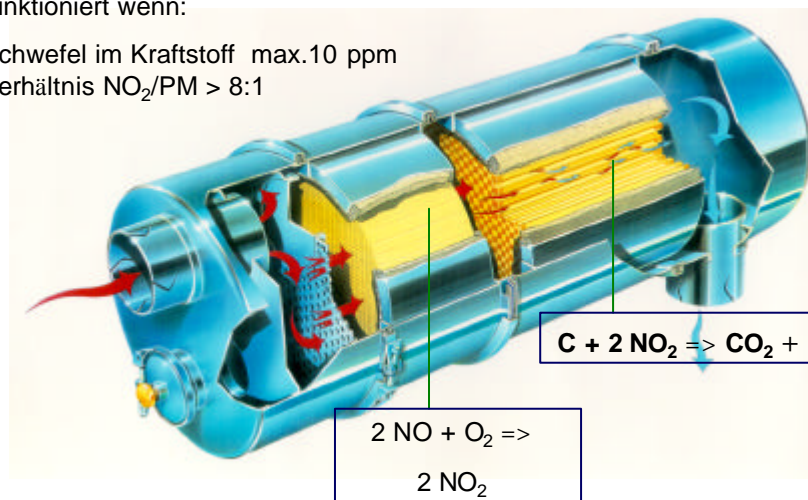
**Einsparung : 84 DM pro Jahr
 und 240 kg gleich 120 cbm CO₂**



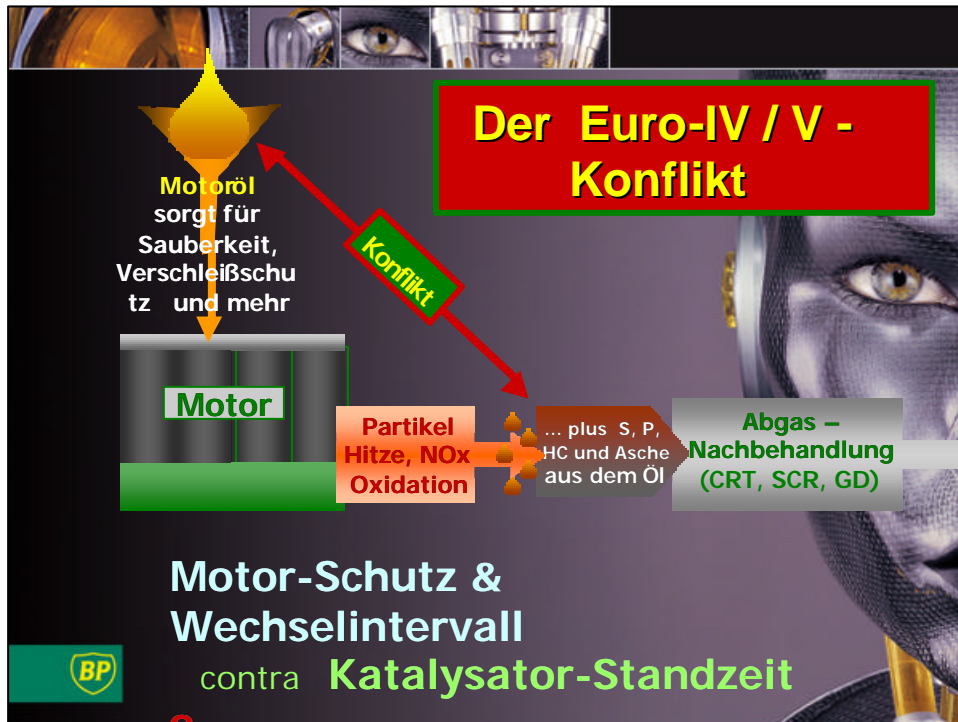
Zukünftige Abgasnachbehandlung für Diesel: Continuously Regenerating Trap

Funktioniert wenn:

Schwefel im Kraftstoff max.10 ppm
 Verhältnis NO₂/PM > 8:1



27



Die Besonderheiten der Euro-IV / V - Abgasnachbehandlung

.... könnten die Öl-Haltbarkeit (Wechselintervalle) beeinträchtigen,

..... aber nicht die Leichtlauf-Eigenschaften !



Schmieröl-Einflußfaktoren für den Leichtlaufeffekt

Einflußfaktor	Wirkungsweise	Risiko
Viskositäts- absenkung	Senkt die innere Reibung in der flüssigen Phase	Zu enger Schmierspalt (Reib-Kontakt)
Temporärer Visk.-Verlust durch Polymere	Senkt die innere Reibung bei hoher Gleitgeschwindigkeit	Verringerung der Filmdicke (kein Risiko bei hoher Gleitg.)
Zusatz von Reibwert- verminderern	Senkt die Mischreibungsverluste	Wechselwirkung mit anderen Additiven
Synth.Grundöle (PAO, HC-Öle, Ester)	Senkt die innere Reibung	Anpassung der Additive nötig
Alterung, Feststoffeintrag	Erhöht die innere Reibung	Mindert den Leichtlaufeffekt

GS148/10.97

Leichtlauf durch Schmieröle - Ursachen und Wirkungen

Bilder 1 – 3 sprechen für sich;
zu Bild 4 ff:

Zurück zur Hauptaufgabe: SCHMIEREN. Das heißt genaugenommen:

Trennen von zwei aufeinander gleitenden Körpern mittels eines Schmierfilms.

Fehlen oder zu schwache Ausprägung dieses Films führt zu hohem Reibwiderstand (Reibungskoeffizient) und - früher oder später - zu Oberflächen-Schäden, genannt Verschleiß. - Hier wird gezeigt, was zu einem reichlichen oder zu einem unzureichenden Schmierfilm führt, also zu der erwünschten Flüssigkeitsreibung oder der unerwünschten Mischreibung, und in welchen Zonen eines Verbrennungsmotors das Risiko der Mischreibung und der damit verbundenen Verschleißerscheinungen am größten sind.

Anschaulich vergleichbar sind diese Reibungsphänomene mit dem fast „reibunglosen“ Wasserski-Lauf einerseits sowie mit dem hochbelasteten Alpin-Skilaut andererseits - mit dünnerem Flüssigkeitsfilm und entsprechend höherem Reibwiderstand und Verschleiß.

Bild 5:

Beim Automobilbau kämpft der Konstrukteur nicht nur mit Reibungsverlusten: Mehr als die Hälfte der im Kraftstoff enthaltenen Energie geht beim Ottomotor schon durch thermodynamische Gesetzmäßigkeiten im Brennraum verloren. Und die auf den Kolben drückende „Innenleistung“ unterliegt dann noch den Reibungsverlusten an Zylindern, Ventiltrieb und Kurbelwelle, bevor die verbleibende Nutzleistung über die Kupplung an den Antriebsstrang weitergegeben werden kann.

Läuft der Motor im Leerlauf, so ist der Reibungs-Anteil besonders hoch, nämlich gleich der Innenleistung; d.h. der gesamte Kraftstoff dient (nach Abzug der thermischen Verluste) nur der Überwindung der Reibungsverluste des Motors.

Daher beträgt auch im ‚Neuen europäischen Fahrzyklus‘, der beträchtliche Leerlaufanteile enthält, die Nutzleistung mit nur 20%, und demzufolge gehen Reibungsminderungs-Maßnahmen im Motor hochgradig in den Verbrauch ein.

Bild 6 - 7:

Das Motorenöl unterstützt diese Reibungsminderung im Motor seit zwei Jahrzehnten zunehmend durch den Leichtlauf-Effekt.

Wie funktioniert das ? - Einerseits, in Zonen und Betriebszuständen mit Flüssigkeitsreibung, kann diese erleichtert werden durch geringst mögliche innere Reibung im Öl, das heißt angepasste Viskosität. Andererseits, bei Grenz- oder Misch-Reibung, wenn der Schmierfilm schon sehr schmal ist, helfen noch Öl-Additive, die starke Oberflächenfilme bilden, den Reibungskoeffizienten zu senken.

Der erstgenannte Mechanismus der Motorenöl-Technologie ist quasi eine Fortentwicklung der seit 1950 angebotenen Mehrbereichsöle, bei denen ein gegebenes Mineralöl durch Polymerzusätze eine flachere Viskositäts-Temperatur-Charakteristik erhält.

Noch wirksamer schaffen dies die Leichtlauföle, die nicht nur verbesserte Polymere, sondern zusätzlich synthetische Grundöle dazu benutzen, die meist unnötig hohe Kälteviskosität abzuschaffen, sie nach SAE-Maßstab also zu SAE 5W- oder OW- Mehrbereichsölen hin zu verschieben.

Bild 8 – 9:

Die Syntheseöle bringen dafür einen hohen Viskositätsindex und überlegene thermisch-oxidative Stabilität mit; ein Mineralöl so niedriger Viskosität würde im Motor spürbar verdampfen und/oder verkleben.

Synthese-Grundöle gibt es verschiedene, aber alle heben sich für den Fachmann durch ihre einheitlichere Molekülanordnung vom Mineralöl und erst recht vom Rohöl ab. Durch Herstellungsprozesse der Petrochemie - wie chemische Konversion oder schrittweisen Molekül-Aufbau - werden Strukturen mit gegenüber Mineralöl deutlich überlegener thermischer Stabilität und hohem Viskositätsindex erzeugt und den Leichtlaufölen anteilig (‚Teilsynthese‘) oder ausschließlich (‚Vollsynthese‘) zugesetzt.

Die Vorteile der synthetischen Grundöle für das Motorenöl sind vielfältig auch an Testergebnissen ablesbar. So zeigen diese beiden Produkte der 1995er Generation (bei niedriger Kälteviskosität SAE 5W-) sichere Hochtemperatur-Viskositäten, deutlich über den Anforderungen der Motorhersteller, und eine hohe Verdampfungsstabilität. Dies führt - zusammen mit der schon genannten Oxidationsstabilität - zu sehr geringen Viskositätsanstiegen selbst bei äußerst heiß gefahrenen Motorentests.

In einem anderen anspruchsvollen Motorentest sehen wir hier das Verhalten von einer Mineralöl- und einer Syntheseöl-Formulierung im Vergleich: Während nach einer Laufleistung entsprechend 20 000 km das Syntheseöl seine Viskosität praktisch nicht ändert, dickt das Mineralöl um mehr als 50% auf; das sind etwa 2 SAE-Klassen.

Bild 10 – 13:

Kommen wir nun zum Sinn und Zweck aller dieser Anstrengungen bei der Formulierung von Leichtlauf-Ölen: Der Kraftstoff-Einsparung !

Aus diesem Prüfstands-Testergebnis mit einem frühen Lkw-Leichtlauföl in einem 6-Zylinder-Dieselmotor erkennt man sehr schön die Abhängigkeit des Einspar-Effekts von den Betriebsbedingungen: Relativ wenig im Volllastbereich, wo der Motor ja ohnehin seinen höchsten Wirkungsgrad hat, dagegen sehr hohe Einsparungen bei geringer Last und hoher Drehzahl.

Genauso in sich logisch ist dieses Prüfstands-Ergebnis nach der heutigen Audi-Testmethode mit einem modernen vollsynthetischen Leichtlauföl: Die gut 4% im Durchschnitt ergeben sich aus drei Testabschnitten, die man kurz charakterisieren kann als

- Stadtbetrieb kalt 7% Einsparung
- Stadtbetrieb aufgewärmt 4%
- Überlandfahrt 2%.

Weniger genau, aber dafür statistisch gut belegt ist dieser Praxistest in privaten Pkws verschiedenster Hersteller. Die hohe durchschnittliche Einsparung lässt auf überwiegenden Kurzstreckenbetrieb schließen, was ja für viele Autofahrer - Berufstätige wie Hausfrauen - real gegeben ist. Unter den 21 verschiedenen Fahrzeug-Herstellern zeigen hier nur zwei (Daihatsu und Rover) Einsparungen unter 4% auf, die meisten Typen rangieren zwischen 5 und 7%. Dies ist natürlich zum großen Teil das Verdienst der nur auf Synthesebasis möglichen SAE-Viskositätsklasse 0W-30.

Mit anderen Leichtlaufölen erreicht man – das sagt die Summe unserer Erfahrungen - weniger hohe, aber immerhin auch noch signifikante Einsparungen, die natürlich immer im Stadtbetrieb höher liegen als im Langstreckenverkehr. Weitere Unterschiede liegen auch in der detaillierten „Machart“ des Motorenöls sowie, wie gerade schon gezeigt, in der Bauart des Motors.

Spitzenprodukte dieser Viskositätslage 0W-30 bietet unser Haus heute - nach der Vereinigung von BP und Castrol - in drei verschiedenen Marken-Ausprägungen an. Der Erfahrungsbereich der Einsparungen liegt bei gut 5% im Stadtbetrieb und 2 bis 4% im Überlandbetrieb.

Bild 14 – 17:

Woher soll ein Kunde nun wissen, wie hoch seine Einsparungen mit einem Leichtlauföl wirklich liegen werden ?

Nun, - wir meinen, wir haben das gründlich genug getestet: in Labor, auf dem Prüfstand und in der Praxis; je dichter der Test an der Praxis ist, desto aufwendiger das Verfahren und - wegen zunehmender Einfluss-Parameter - auch weniger leicht reproduzierbar.

Wenn aber ein Kunde meint, seine spezifischen Betriebsbedingungen seien von uns noch nicht hinreichend ausgetestet worden, so raten wir zum sogenannten „Zwillingstest“, der bei guter Praxishöhe und vertretbarem Aufwand sich als noch recht gut reproduzierbar erwiesen hat. Das Testverfahren (für Pkw oder auch Lkw) ist hier skizziert. Wesentlich ist die

Durchführbarkeit auf öffentlichen Straßen, die Dauer von nur zwei bis drei Tagen und die gravimetrische Messung des verbrauchten Kraftstoffs.

Hier sind die Detail-Ergebnisse eines solchen Tests mit zwei Diesel-Pkw über eine Teststrecke von 60 km, vier mal pro Tag durchfahren. Der - am ersten Tag mit gleichen Ölen - um gut 1 % höhere DK-Verbrauch des Testfahrzeugs (grün) sank durch den Einsatz von Leichtlauf-Motoren- und -Getriebeöl um 3,8 bzw. 5,3% ab. Dabei erscheint jeden Tag der gleiche, übliche Tageszyklus mit den höchsten Verbräuchen in der ersten Runde nach dem morgentlichen Kaltstart.

Dass das Getriebeöl etwa den halben Einspareffekt im Vergleich zum Motorenöl liefert, ist sehr leicht zu erklären: Auch die Reibungsverluste sind nur knapp halb so hoch wie die im Motor, zumindest beim Pkw. Lkws mit mehreren Antriebsachsen können dort fast genauso hohe Reibungsminderung und Einsparung erbringen wie im Motor.

Bild 18 – 20:

Reibungsmindernde Leichtlaufschmierstoffe haben - deshalb sind wir ja hier - neben ihrem Spareffekt auch noch positive Auswirkungen auf die Umwelt, und zwar dank der verminderten Emissionen. Beim CO₂ ist das ja am selbstverständlichsten, denn zwischen Verbrauch von Kohlenwasserstoffen und der Emission von CO₂ gibt es ein eindeutiges Naturgesetz, die Chemiker nennen es Stöchiometrie.

Nicht ganz so präzise, aber doch tendenziell in dieselbe Richtung gehen die damit verbundenen Emissionen an unverbrannten Kohlenwasserstoffen und Kohlenstoff-Partikeln. Weniger bekannt, aber noch ausgeprägter ist der Effekt auf die NO_x-Emission, - ein Sekundäreffekt der geringeren Brennraumtemperatur, die aus der etwas kleineren Brennstoffmenge je Arbeitstakt resultiert.

Rechnet man diese Prozente einmal um auf den Jahresverbrauch und das Jahres-Einsparpotential von 100 Liter Dieselkraftstoff je Pkw in einer Flotte (bei 3%), so freut sich die Umwelt nicht nur über 165 kg weniger Treibhausgas CO₂, sondern auch noch über die Verminderung etlicher anderer unerwünschter Stoffe im Abgas jedes einzelnen Fahrzeugs.

Wenige Autofahrer und noch weniger Nutzfahrzeug-Betreiber sind bereit, für die Schonung der Umwelt mehr Geld auszugeben. Glücklicherweise ist das auch nicht nötig: Zum Umwelt-Effekt dazu gibt es noch eine Kostenreduzierung; selbst bei Ansatz der Endverbraucher-Preise von z.T. über 30 DM pro Liter werden die höheren Ölkosten durch die Kraftstoffeinsparung klar überkompensiert. Für Großabnehmer sieht die Kosten-Nutzen-Bilanz noch wesentlich günstiger aus.

Auch der Einsatz von synthetischem Leichtlauf-Getriebeöl ist überaus wirtschaftlich, denn ein Pkw braucht davon nur 2-3 Liter für die gesamte Lebensdauer.

Bilder 21 – 22:

Noch ein Blick in die Zukunft:

Was wird aus der Leichtlauf-Idee, wenn zukünftige Motoren Partikelfilter, Speicher-Kats oder DeNO_x-Systeme zur Erfüllung zukünftiger Emissions-Limits benötigen werden ?

Die meisten dieser Systeme sind empfindlich nicht nur gegen den Schwefel im Kraftstoff, sondern auch gegen manche Komponenten des Schmieröls; es ist noch nicht sicher, aber es kann sein, dass wir Ölhersteller unsere Produkte dann tiefgreifend umformulieren müssen und dabei das Optimum zwischen den Additiven für Motorschutz und Sauberkeit einerseits und der Haltbarkeit der Nachbehandlung andererseits finden müssen.

Doch werden diese Maßnahmen, das ist heute schon absehbar, NICHT die heute erzielten Leichtlaufeigenschaften abschaffen oder auch nur in Frage stellen.

Die Zukunft der Leichtlauf-Schmierstoffe ist also leuchtend grün !

Dr. Martin Völtz , im März 2001

Einführung zu rollwiderstands- und lärmarmen Reifen

Dr. Reiner Stenschke, Peter Vietzke
Umweltbundesamt

NOISE AND USE CHARACTERISTICS OF MODERN CAR TYRES (STATE OF THE ART)

Reiner Stenschke, Peter Vietzke

Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt – UBA)
Postfach 33 00 22
14191 Berlin, Germany
reiner.stenschke@uba.de

Abstract

To optimally utilize existing potentials for achieving reductions in tyre noise and rolling resistance (fuel consumption), the German Federal Environmental Agency and representatives of the tyre industry have jointly drawn up the terms of award of the “Environmental Label – Because Low in Noise and Fuel-saving” to – initially – passenger-car tyres.

To ensure that improvements in these two environmentally relevant tyre characteristics are not made at the expense of likewise important safety and use characteristics, criteria for the parameters lifetime, weight, wet braking behaviour and aquaplaning were also incorporated into the terms of award.

As part of the preparations for the award of the Environmental Label it was necessary to carry out investigations on the basis of a representative selection of a total of 48 tyre types to determine the state of the art with respect to the characteristics mentioned (lifetime not included).

The contribution presents major results of this investigation, also in terms of the variation of the results of noise measurements on different ISO test tracks and of rolling resistance tests on different test benches.

INTRODUCTION

The potential for reducing the noise emission from motor vehicles is far from being exhausted. Therefore, besides measures aimed at eliminating unnecessary traffic and shifting parts of traffic to less polluting transport modes, reducing noise at its source continues to be of particular importance. Legal provisions for the limitation of noise emissions are an important prerequisite for doing so. They have to be designed so that the

noise emissions from individual motor vehicles are minimized in accordance with the state of the art.

In addition to improved test procedures for motor vehicles type approval, there is the need for noise control regulations for tyres as well as regulations requiring the use of low-noise road surfaces, particularly when road renewal work is carried out on noisy streets.

Although a regulation for the limitation of tyre/road noise has been under discussion for quite some time, in the form of a proposal for an EU Directive 92/23/EEC, this Directive has not yet come into effect. As an additional measure to the planned EU Directive, the Federal Environmental Agency and tyre-industry representatives have jointly drawn up the terms of award of the German “Blue Angel” Environmental Label to – initially – passenger-car tyres (“because low in noise and fuel-saving”), in order to promote the early utilization of already-existing potentials for reducing noise and fuel consumption and create the largest possible incentive for tyre manufacturers to develop tyres that are particularly low in noise emissions and rolling resistance.

To ensure that improvements in these two environmentally relevant tyre characteristics are not made at the expense of likewise important safety and use characteristics, criteria for the parameters lifetime, weight, wet braking behaviour and aquaplaning were also incorporated into the terms of award.

As part of the preparations for the award of the Environmental Label it was necessary to carry out investigations on the basis of a representative selection of a total of 48 tyre types to determine the state of the art with respect to the characteristics mentioned.

The investigations were conducted by the Tyre/Wheel Test Center of TÜV Automotive GmbH under contract to the Federal Environmental Agency.

MEASUREMENT METHODS AND TEST COLLECTIVES

Tyre/road noise was measured on the basis of the proposal for EU Directive 92/23/EEC, as also described in the terms of Environmental Label award, RAL-UZ 89 [2]. However, deviating from the provisions of the proposed EU Directive, a deduction of 1 dB(A) from the measuring result to account for inaccuracies due to the measuring instruments was not made, nor were the measured values rounded off.

The rolling resistance coefficient c_R was determined on a test bench in accordance with ISO 8767.

No standardised test methods exist for wet braking and aquaplaning. Therefore, use was made of the test methods commonly used in the motor vehicle and tyre industries, as also prescribed in Annexes 4 and 5 to the terms of Environmental Label award.

The measurements were carried out using

- 12 sets of summer tyres of size category 175/70 R13 82T
- 12 sets of summer tyres of size category 195/65 R15 91V
- 12 sets of winter tyres of size category 175/70 R13 82Q M&S
- 12 sets of winter tyres of size category 195/65 R15 91H M&S.

Tyre selection was based on Annexes 6 and 7 to the above-mentioned terms of Environmental Label award. However, not all the tyres listed in this document are current models or still available. Where this was the case, the tyres in question were either replaced by the successor models or by tyres of the same price category.

“Blue Angel” Ecolabel for Low-noise and Fuel-saving Tyres (RAL-UZ 89)	
<u>Criteria (car tyres)</u>	
- <i>coast-by level (92/23/EEC)</i> dB(A)	≤ 72
- <i>rolling-resistance coefficient</i> 1.1%	Summer tyres: ≤
1.2%	Winter tyres: ≤
- <i>weight:</i> kg	depending on tyre size: 7 – 9.2
- <i>lifetime:</i> Testing	≥ 400 (UTQG Test, Standards Laboratories, Inc. (STL), San Angelo/Texas)
- <i>wet braking behaviour</i>	at least average properties regarding
- <i>aquaplaning behaviour</i>	state of the art

Table 1: Criteria for the award of the Environmental Label to low-noise and fuel-saving tyres

MEASURING RESULTS

The evaluation of the tyre/road noise data generated shows that approximately 60% of the 48 tyre types tested meet the limit value of 72 dB(A) even without mathematical rounding of the measuring result as allowed by the terms of Environmental Label award, and irrespective of tyre width (Figure 1).

None of the tested tyres exceeded the noise limit values of 74 dB(A) for tyres 175 mm in width and of 75 dB(A) for tyres 195 mm in width as proposed for the planned EU Directive, even though the deduction from and rounding of the measured value provided for by the planned Directive were not carried out.

Rates of compliance with the criteria of RAL-UZ 89 with respect to the rolling resistance coefficient amounted to 30% in the case of summer tyres and 60% in the case of winter tyres (Figure 2).

Neither a relationship nor a conflict of aims exists between tyre/road noise and rolling resistance.

The test results obtained for wet braking and aquaplaning behaviour do not indicate any conflict between these two characteristics and the tyre/road noise, either (Figures 3 and 4).

Overall, the study showed that 9 of the 48 tyre types tested satisfied all criteria of RAL-UZ 89 – with the exception of the criterion for the parameter lifetime, which was not included in the study.

STATISTICAL CERTAINTY OF THE MEASURING RESULTS

The measurements were carried out using one test sample each, without taking into account qualitative variations in standard production.

Therefore, a statistical analysis of the values determined exemplarily or a general statement with respect to their quality cannot be made on the basis of the results obtained. Also, it may be that individual of the tyre types tested are no longer produced.

With a view to the variation of tyre/road noise measuring results due to the use of different ISO test tracks, comparative measurements were carried out on four different test tracks using two sets of selected tyres. The measuring results obtained do not show any significant variations (Figure 5).

Measurements with a view to the variation of rolling-resistance coefficients due to the use of different test benches were likewise carried out using two sets of selected tyres. Here, variations of up to 12% were found between the measured values (unlike the test bench prescribed by ISO 8767, the test bench of BASt is an inside cylinder test bench with a real asphalt surface, similar to the one provided for by ISO 10844) (Figure 6).

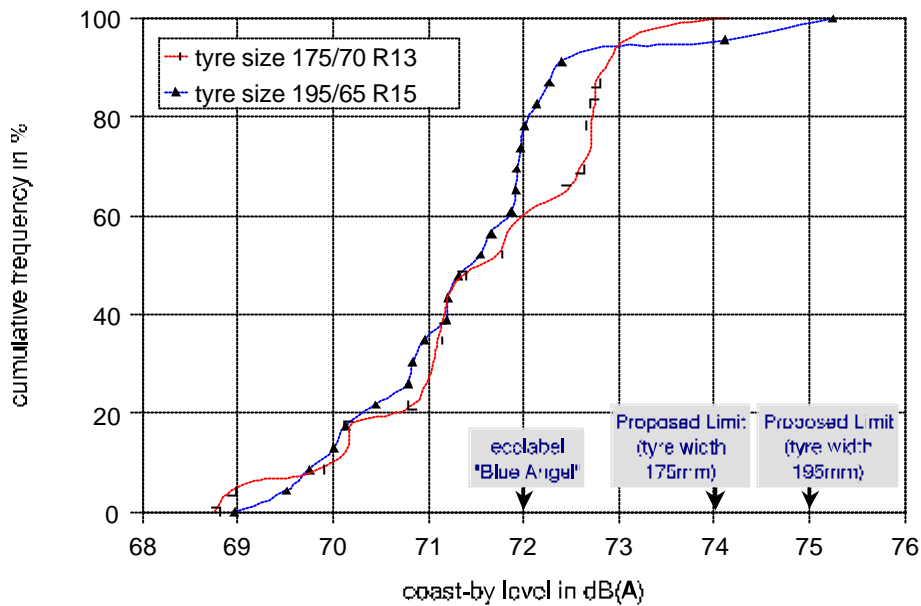


Figure 1: Noise emission from 48 car tyre types measured according to proposal for EU Directive 92/23/EEC (ISO 10844 test track TÜV Allach, reference temperature: 20°C)

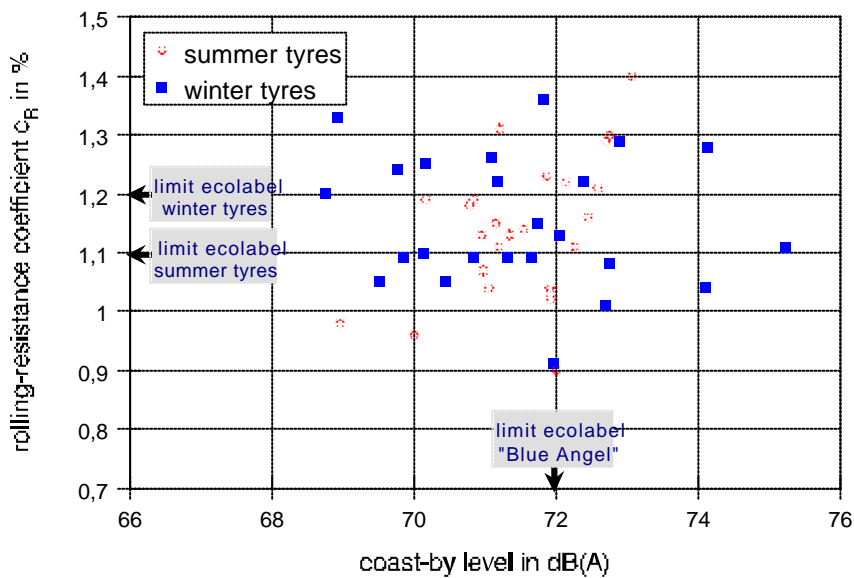


Figure 2: Relation between rolling resistance and noise emission of 48 car tyre types (coast-by level measured according to proposal for EU Directive 92/23/EEC, rolling-resistance measured according to ISO 8767)

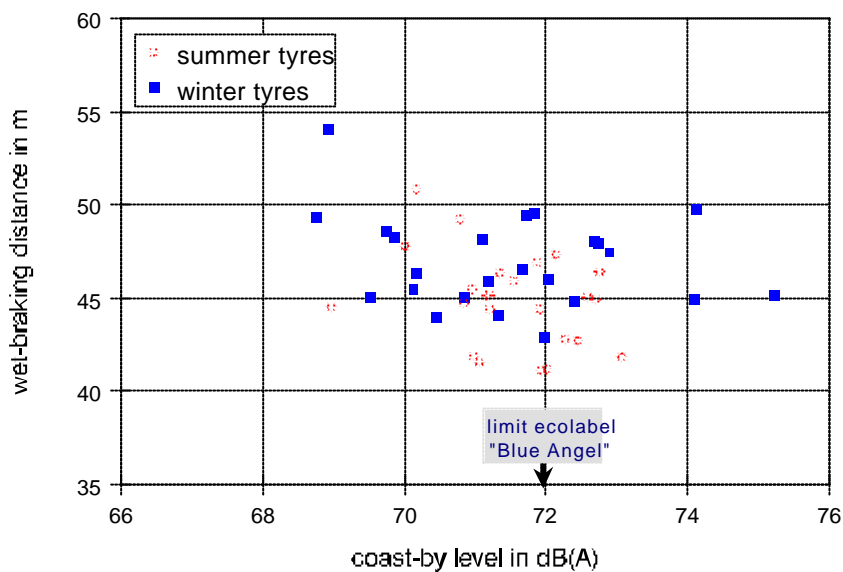


Figure 3: Relation between wet-braking behavior and noise emission of 48 car tyre types (coast-by level measured according to proposal for EU Directive 92/23/EEC)

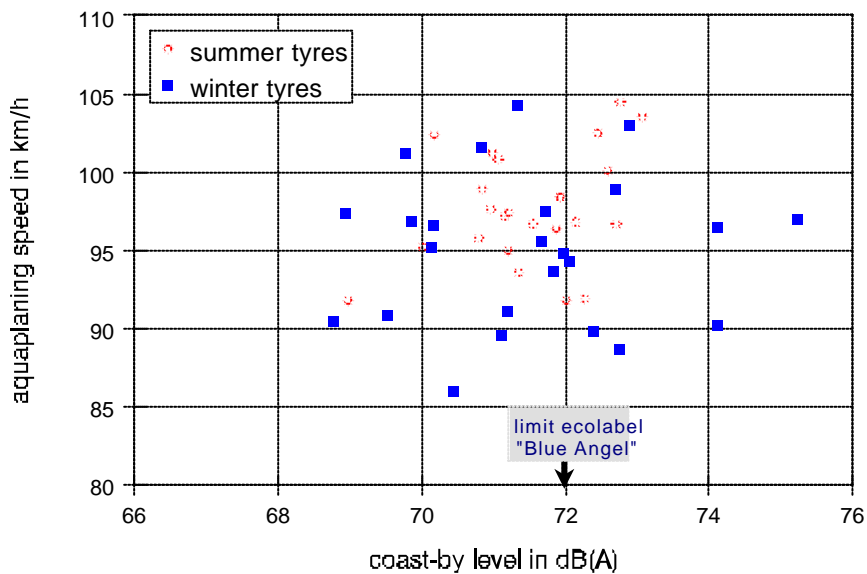


Figure 4: Relation between aquaplaning behavior and noise emission of 48 car tyre types (coast-by level measured according to proposal for EU Directive 92/23/EEC)

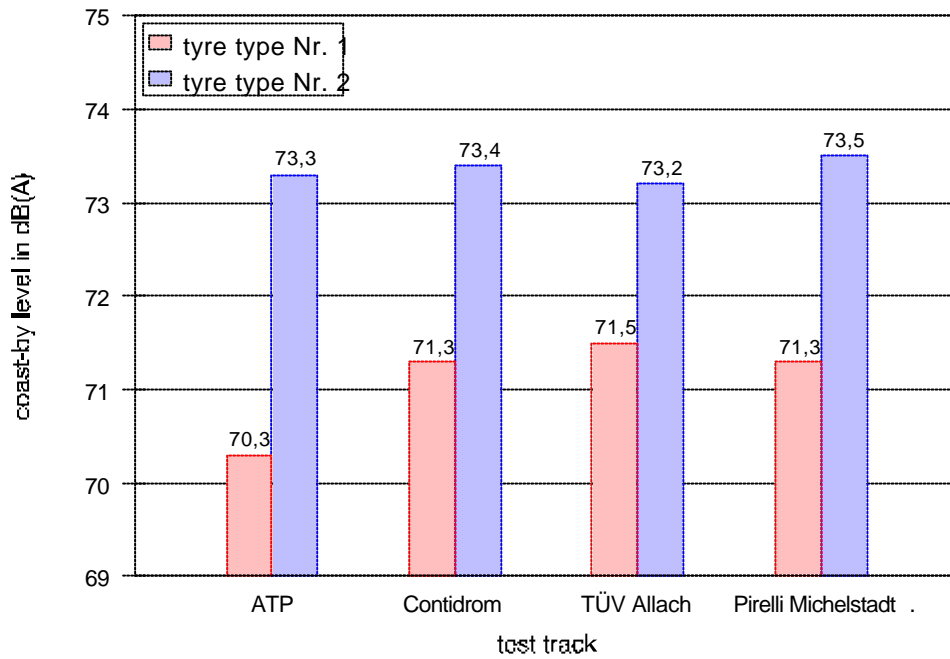


Figure 5: Noise emission from 2 car tyre types, measured on 4 different ISO 10844 test tracks, according to proposal for EU Directive 92/23/EEC

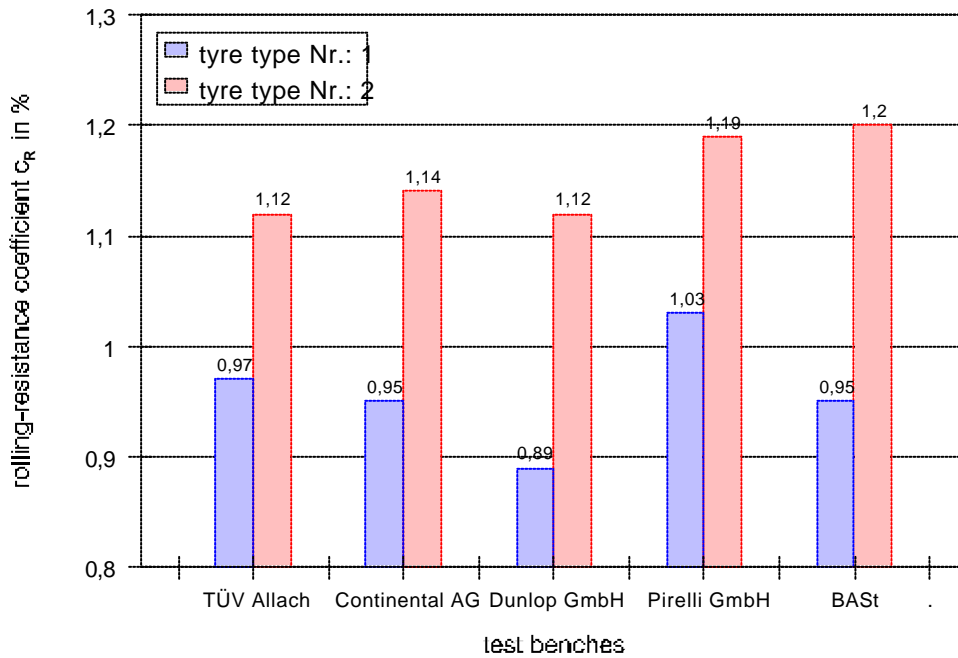


Figure 6: Rolling-resistance coefficient of 2 car tyre types, measured on 5 different test benches, according to ISO 8767

OUTLOOK

The measuring results obtained show that at least as far as recent car tyre models are concerned, the planned EU limit values for tyre/road noise are too high to bring about an improvement in the state of the art.

No conflicts of aims were found between tyre/road noise and other important tyre characteristics.

Similar investigations are currently being conducted for tyres for heavy-duty vehicles. The results of these investigations will serve as a basis for the definition of criteria for the award of the Environmental Label to low-noise and fuel-saving tyres for heavy duty vehicles as well as for the further discussion of EU limit values for tyre/road noise.

REFERENCES

- [1] Aubel, T., Gebhard, K., Reithmaier, W.: Ermittlung von Geräusch- und Rollwiderstandsbeiwerten von Pkw-Reifen. Umweltbundesamt, 1998. (R+D Report No. 20505808). Also published in the TEXTE series of the Federal Environmental Agency (UBA-TEXTE no. 72/99)
- [2] BASIC CRITERIA FOR AWARD OF THE ENVIRONMENTAL LABEL RAL_UZ
89
“Low-Noise and Fuel-Saving Automobile Tyres”

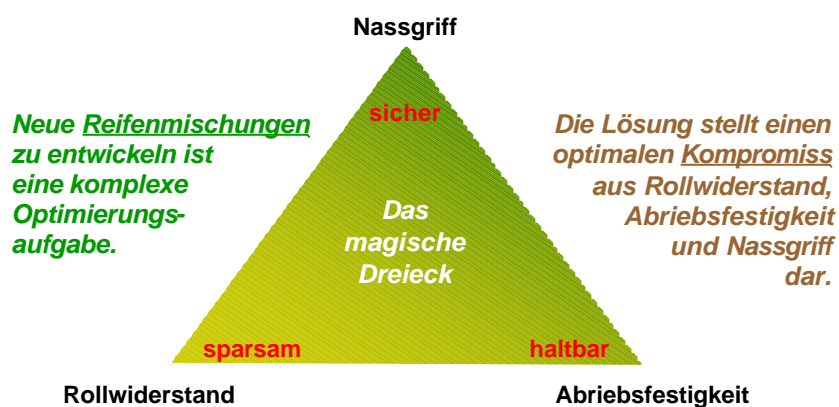
Angebote und Konzepte der Reifenhersteller

Dr. Eckhard Kreipe
Continental AG

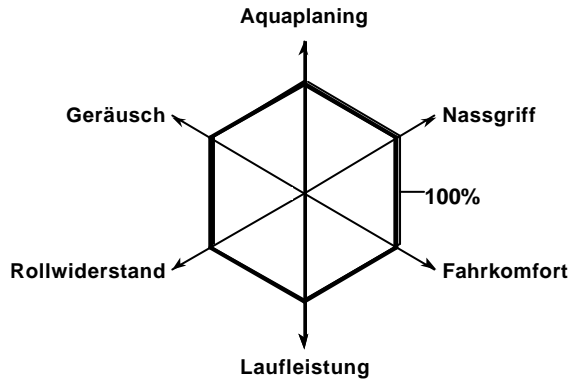
Angebote und Konzepte der Reifenhersteller

1. Reifeneigenschaften
2. Rollwiderstand
 - Anteil am Kraftstoffverbrauch
3. Ganzheitliche Betrachtung
 - Bedeutung der Nutzungsphase
 - Runderneuerung
4. Zusammenfassung

Auszug aus der Homepage der **BAYER AG** zu Reifenmischungen



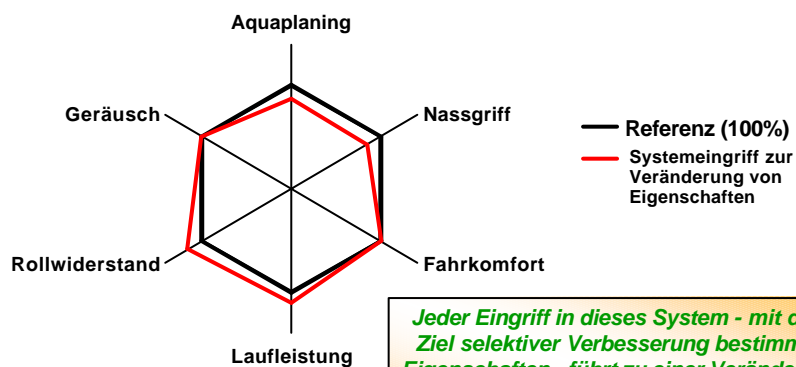
Jeder Reifen stellt ein abgestimmtes System zur Erzielung von Allround-Eigenschaften dar



Bewertung >100 % ist "besser"



Jeder Reifen stellt ein abgestimmtes System zur Erzielung von Allround-Eigenschaften dar

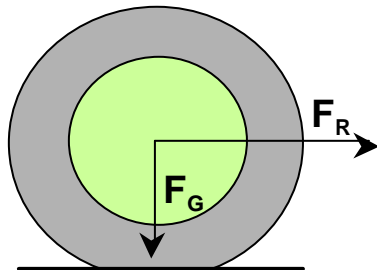


Bewertung >100 % ist "besser"

Jeder Eingriff in dieses System - mit dem Ziel selektiver Verbesserung bestimmter Eigenschaften - führt zu einer Veränderung des gesamten Eigenschaftensystems. Hierbei kommt es auch zu Eigenschaftseinbußen.



Rollwiderstand



F_R Kraft zur Überwindung des Rollwiderstands
 F_G Gewichtskraft des Fahrzeugs
 C_R Rollwiderstandsbeiwert

$$C_R = \frac{F_R}{F_G} \quad [\%]$$

Ursachen des Rollwiderstands

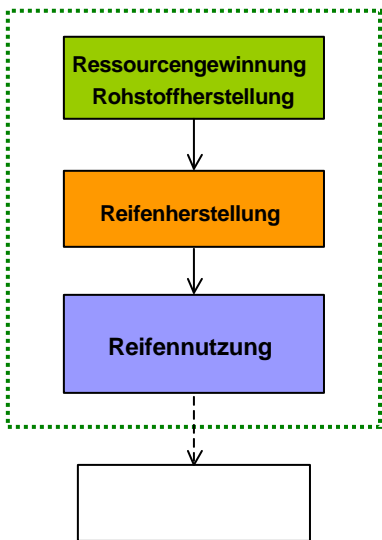
- Verformung des Reifens durch das Fahrzeuggewicht
- Reibung zwischen Reifen und Straße
- (Luftwiderstand des rotierenden Reifens)

Fahrwiderstände und ihr Bezug zur Fahrzeugbereifung

	Anteil am Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs [%]	Bezug zum Reifen	Anteil der Reifen am Kraftstoffverbrauch [%]
Rollwiderstand	16	Fahrzeuggewicht	16
Luftwiderstand	36	Rad- und Radhausanteil: ca. 25% des Luftwiderstands des Fahrzeugs, davon ca. 50% für die Bereifung	4,5
Antriebswiderstand (innere Reibung)	32	Kein Bezug zum Reifen	-
Beschleunigungswiderstand (Verluste durch Bremsen)	16	Reifengewicht und Trägheitsmoment	0,4
Summen	100		20,9

Rollwiderstandsdaten für einen Reifen der Dimension 175/70 R13

Ganzheitliche Betrachtung zum Lebenszyklus von Pkw-Reifen



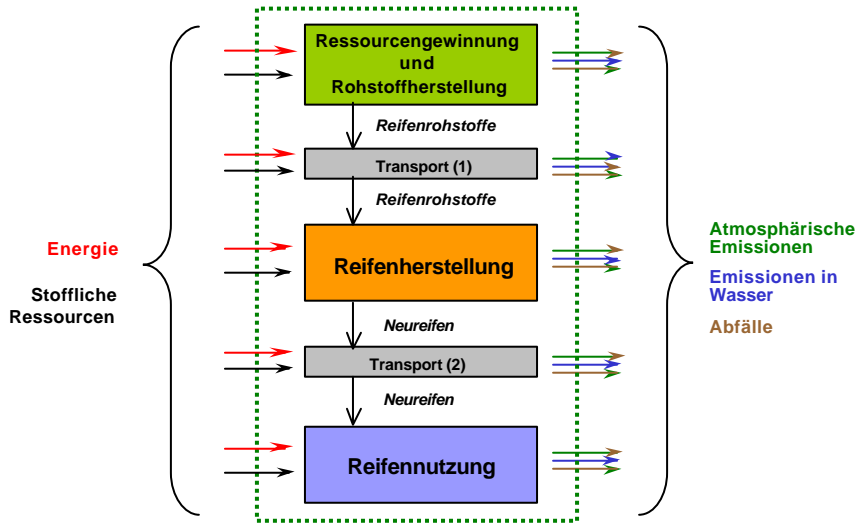
Bei einer umweltorientierten Beschaffung von Produkten sollte der gesamte Produkt-Lebenszyklus in die Betrachtung einbezogen werden (Vorketten, Nutzung).

Aus dieser ganzheitlichen Betrachtung wird die Umweltauswirkungen der einzelnen Abschnitte im Produkt-Lebenszyklus deutlich.

Als Werkzeug zu einer Bewertung können Produkt-Ökobilanzen (LCA) dienen.

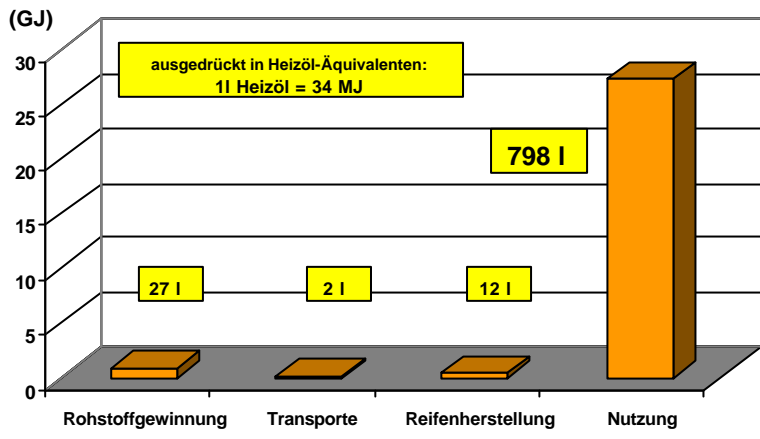


Bilanzierungsrahmen für den Lebenszyklus von Pkw-Reifen



Energieverbrauch in den Phasen des Reifenlebens

(4 Reifen 175/70 R13, Laufleistung 50.000 km)

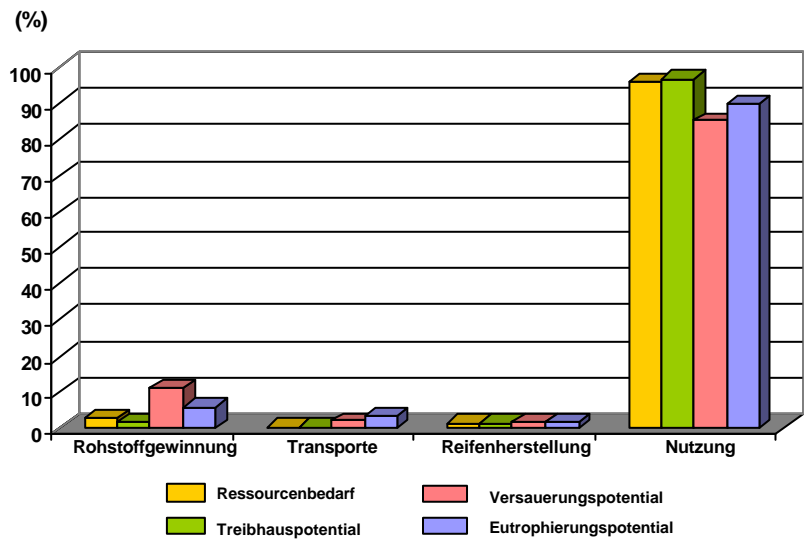


Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09. März 2001



Umweltrelevanz der verschiedenen Phasen des Reifenlebens

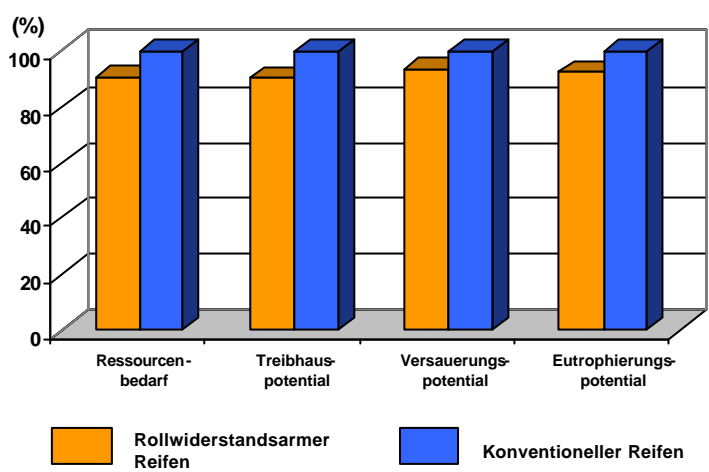


Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09. März 2001



Vergleich verschiedener Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus von Pkw-Reifen



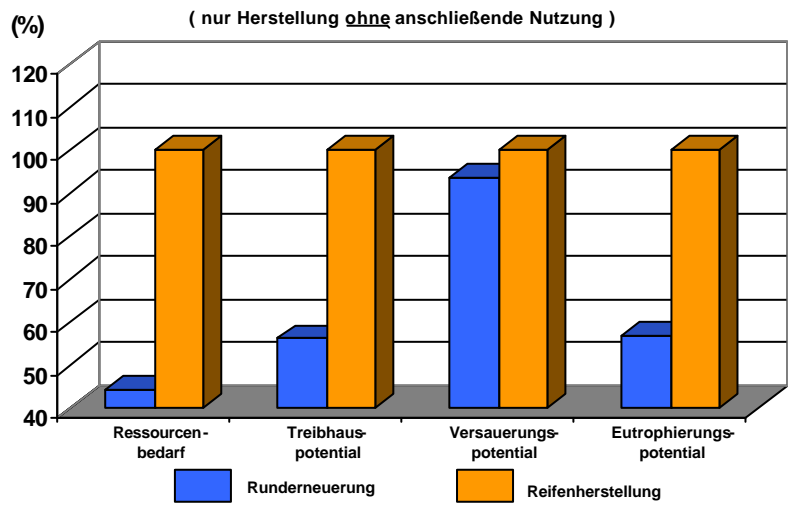
Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09.März 2001



Gegenüberstellung der Runderneuerung und der Herstellung von Neureifen

(nur Herstellung ohne anschließende Nutzung)

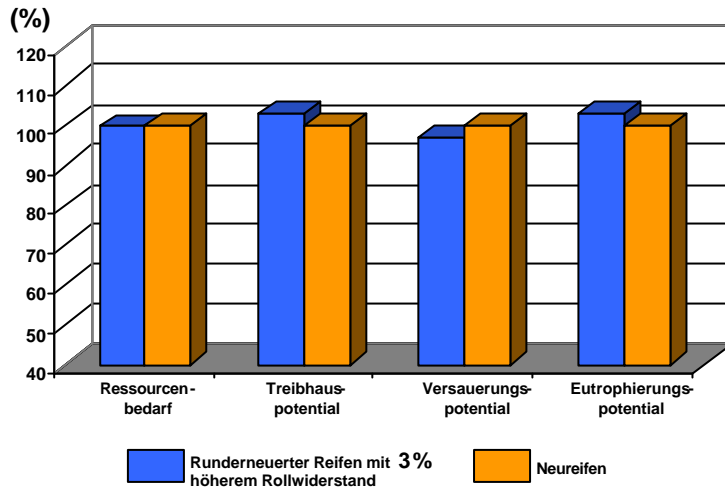


Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09.März 2001



Gegenüberstellung der Herstellung und Nutzung von runderneuerten Reifen und Neureifen (1)

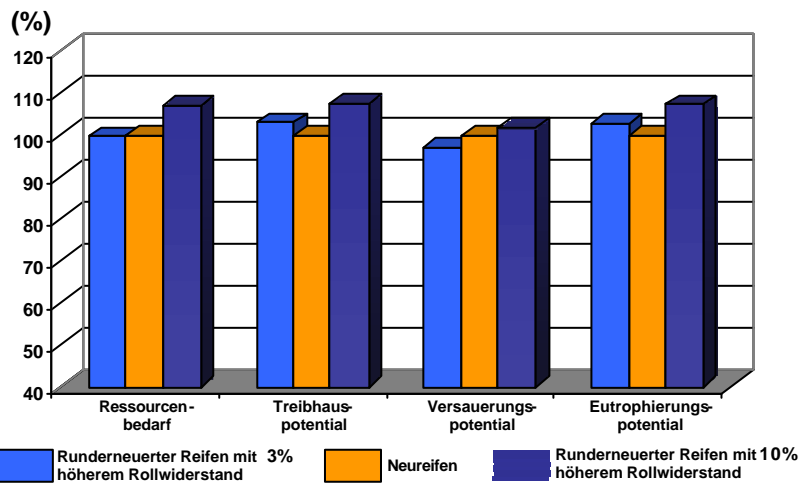


Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09.März 2001



Gegenüberstellung der Herstellung und Nutzung von runderneuerten Reifen und Neureifen (2)



Umweltschutz / Recycling
Dr. Eckhard Kreipe

Umweltbundesamt Berlin
08./09.März 2001



Zusammenfassung

- In der Nutzungsphase werden ca. 90% der Umweltwirkungen aus dem gesamten Lebenszyklus von Reifen verursacht.
- Der Nutzungsphase kommt daher eine zentrale Bedeutung für sämtliche Bestrebungen zur Emissionsminderung zu (innovative Rohstoff- und Reifenkonzepte, Fahrerschulung).
- Die Nutzung rollwiderstands-optimierter Reifen trägt zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und damit zur Ressourcenschonung und Reduzierung von Emissionen bei.
- Beim Einsatz runderneuerter Pkw-Reifen sind bestenfalls keine zusätzlichen Belastungen zu erwarten.

Rollwiderstandsoptimierte, energiesparende Pkw-Reifen

Eberhard Schedel
Michelin Reifen Werke KGaA

Rollwiderstandsoptimierte, energiesparende PKW-Reifen

„Umweltorientiertes PKW-Flottenmanagement“

Umweltbundesamt

8. und 9.03.2001 in Berlin



03/01 ES

Rollwiderstandsoptimierte, energiesparende PKW-Reifen

- Anforderungen an einen Reifen
- Zielkonflikte der Reifenentwicklung
- Historische Entwicklung
- Technisch-physikalische Einflüsse
- Verbrauchsreduzierung/Kostensparnis



03/01 ES

Energiesparende PKW-Reifen

- Anforderungen an einen Reifen
Der Reifen - ein Multitalent

Aufgaben:

- Tragen
- Federn
- Dämpfen
- Führen
- Bremsen
- Beschleunigen



Forderungen:

- Weit rollen
- Leise rollen
- Leicht rollen
- Schlupfarm rollen

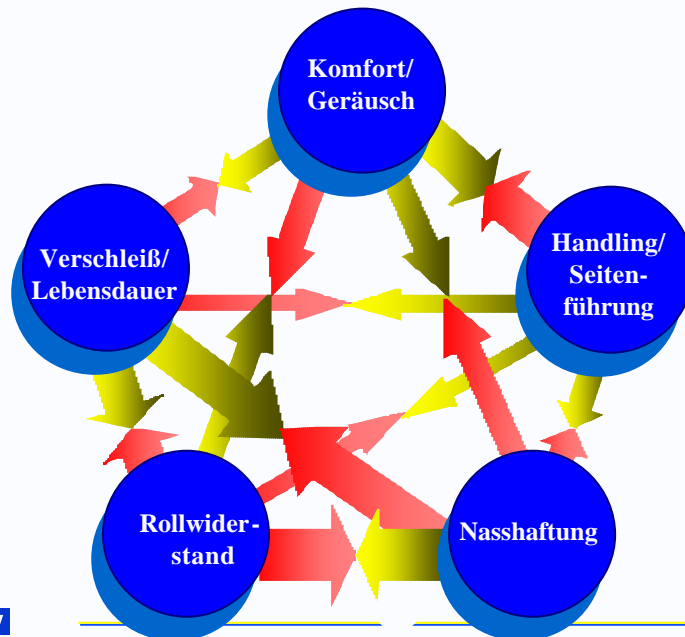
Einsatzbedingungen:

- Trocken ● Naß ● Schnee, Eis



03/01 ES

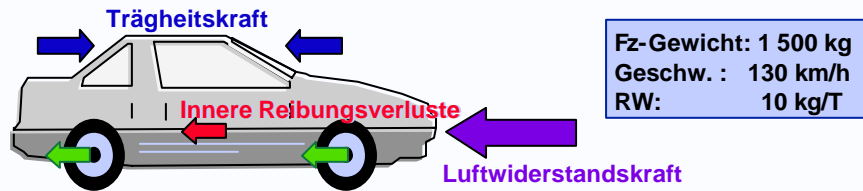
Zielkonflikte der Reifenentwicklung



03/01 ES

Energiesparende PKW-Reifen

Energieverluste beim Fahren mit konstanter Geschwindigkeit



Fz-Gewicht: 1 500 kg
Geschw. : 130 km/h
RW: 10 kg/T

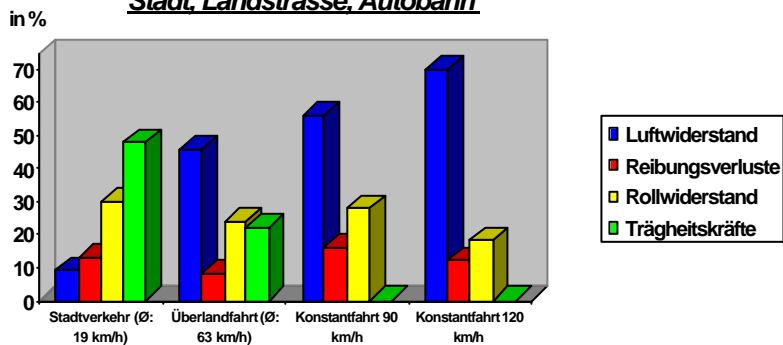
	Luftwiderstand	Innere Reibungsverluste	Rollwiderstand	Gesamt
Kraft (N)	600	100	150	850
Verbrauch Liter/ 100 km	6,5	1,5	2	10



03/01 ES

Energiesparende PKW-Reifen

Energieverluste beim Fahren: Stadt, Landstrasse, Autobahn



03/01 ES

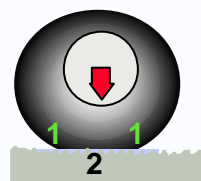
Energiesparende PKW-Reifen

Reifenbauelemente und deren Anteile am Rollwiderstand

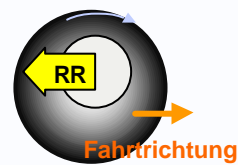
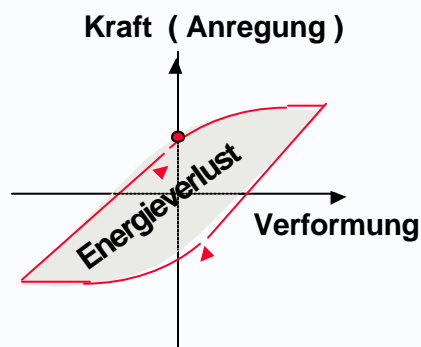


03/01 ES

Rollwiderstand



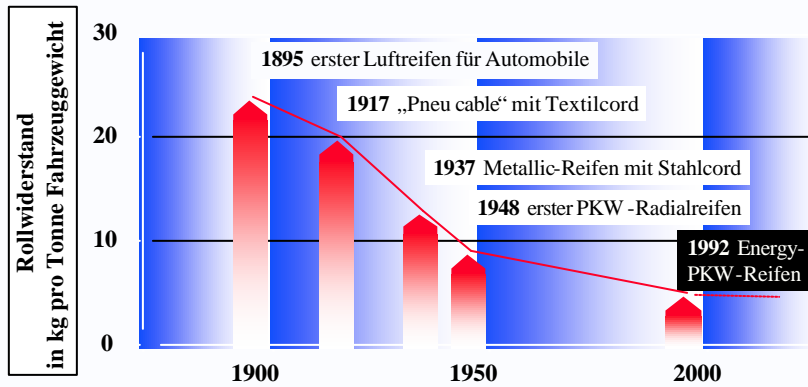
1 : Reifen-Ein-/Ausfederung
+
2 : Verformungen durch die Straße



03/01 ES

Der Rollwiderstand des Luftreifens

Michelin-Innovationen in einhundert Jahren Reifenentwicklung



In einem Jahrhundert verringerten Michelin PKW-Reifen ihren Rollwiderstand von 25 kg pro Tonne auf weniger als 8 kg pro Tonne



03/01 ES

Rollwiderstand

Einfluss-Faktoren

Luftdruck	normal 2.0 bar	100
	Unterluftdruck 1.5 bar	115
Verschleiß	neu 7.0 mm	100
	TWI ¹⁾ 1.6 mm	80
Rolldauer	Fahrtbeginn	100
	nach (15 min)	65
Spurwerte	0 mm	100
	10 mm	120

¹⁾ Verschleißanzeiger



03/01 ES

Rollwiderstand

Einflussfaktor: Fahrbahnbelag

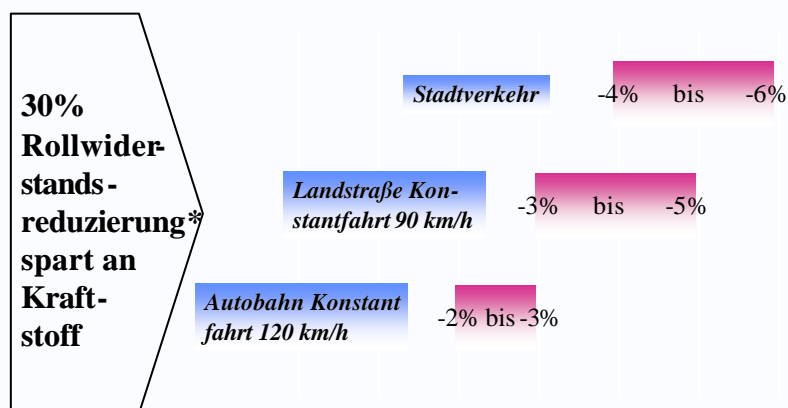
Rauhe Fahrbahnbeläge erhöhen den Rollwiderstand



03/01 ES

Energiesparende PKW- Reifen

Verbrauchsreduzierung durch Rollwiderstandsverminderung



* bei Konstantfahrt



03/01 ES

Energiesparende Reifen

Einsparungen

24% geringerer Rollwiderstand =
4% weniger Verbrauch



$$7,5 \text{ l} \times 0,04 = 0,3 \text{ l} / 100 \text{ km}$$

Einsparung	15000 km	50000 km	40 Mill. Fz./Jahr
an Kraftst.	45 l	150 l	1.800.000.000 l
in DM	90,--	300,--	3,6 Mrd.



03/01 ES

Energiesparende PKW-Reifen

2% geringeren Kraftstoffverbrauch erreicht man durch:

- ➔ 12% geringeren Rollwiderstand (Reifen, Fahrbahn)
- ➔ \bar{A} -Geschwindigkeit um 2 km/h absenken
- ➔ Luftdruck um 0,6 bar erhöhen
- ➔ „Reifen mit 2 mm weniger Profil verwenden“
- ➔ Fz.-Gewicht um 100 kg verringern
- ➔ grüne Welle im Stadtverkehr
- ➔ bei kurzen Strecken auf Auto verzichten
- ➔ Fahrerschulung



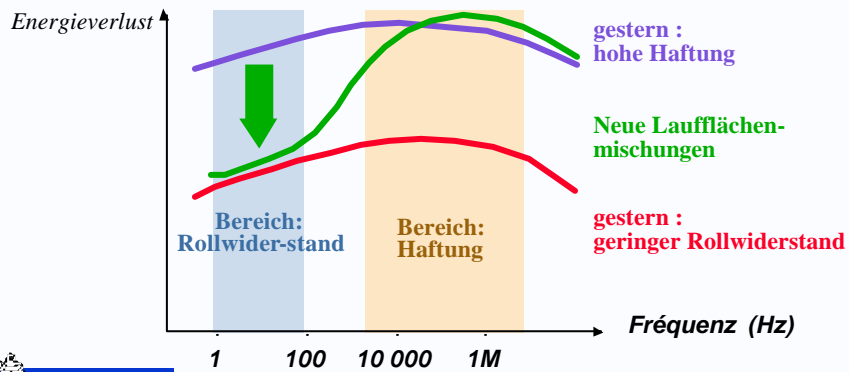
03/01 ES

Rollwiderstand

Neue Laufflächenmischung

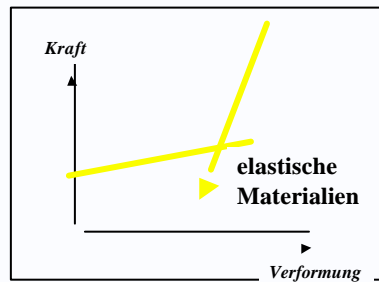
ZIEL: Rollwiderstand senken

Haftung (naß) erhalten



03/01 ES

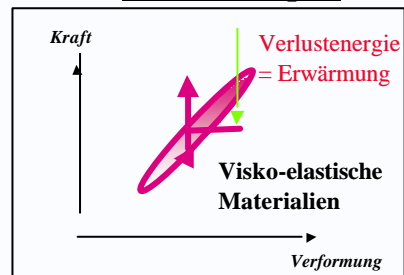
Energiesparende PKW-Reifen



Feder

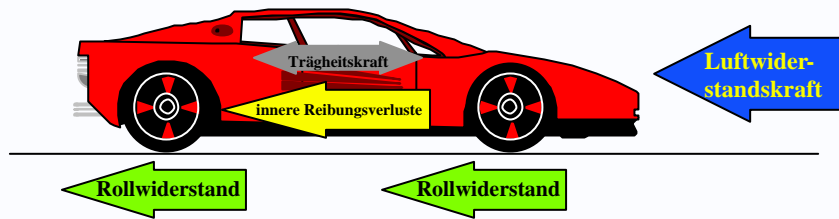
Materialeinfluß beim Rollwiderstand

Feder+Dämpfer



03/01 ES

Entwicklung energiesparender Reifen



Bei Konstantfahrt mit 90 km/h
entfallen auf die einzelnen Widerstände

0 %

16 %

28 %

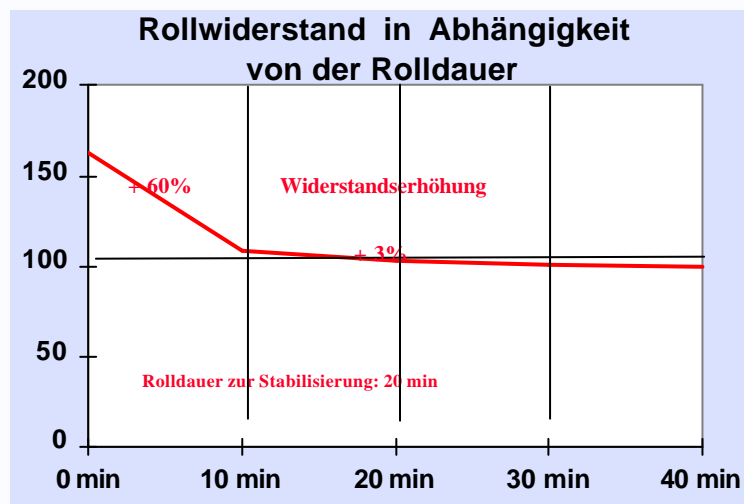
56 %

Mit steigender Geschwindigkeit nimmt der Anteil des
Rollwiderstandes an der Gesamtwiderstandskraft ab



03/01 ES

Entwicklung energiesparender Reifen



03/01 ES

ECO-DRIVING als Interventionsmaßnahme

Dr. Wolfgang Hennig
Ford-Werke AG

Ford Eco-Driving als Interventionsmaßnahme

Ökonomischer, sicherer & umweltverträglicher Fahren

Umweltbundesamt, Berlin, 9. März 2001

Dr. Wolfgang Hennig

Umwelt- Strategie & Kommunikation/ Ford-Werke AG



Ford Eco-Driving

Übersicht

- Fahr-Training als Intervention
- Zielsetzungen & Praxis
- Wirkungs-Forschung
- Vernetzte Wirkungsebenen
- Voll-Service-Paket / Nutzen & Kosten
- Zusammenfassung / Conclusio



Ford Eco-Driving

Ford Eco-Driving: Intervention !

- **Fahrer-Training** intendiert eine **gezielte Verhaltensänderung** – basierend auf **Modifizierung der Erlebensdimensionen**
- **Zielsetzung: Fahr-Ökonomie, Sicherheit & Umweltschutz**

→ **Psychologische Interventionsmaßnahme !**

3 prinzipielle Wirkungen: ++ / o / --

- Ziel erreicht (++)
- „Neutraler“ Effekt (o)
- Kontraproduktive Wirkung (--)

Zielführende Intervention → Kenntnis der „Rahmen-Handlung“

1. Praktische & Psychologische Dimensionen
2. Soziale & Kulturelle Rahmenbedingungen
3. Betriebliche Voraussetzungen / „Unternehmens-Kultur“



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Charakteristika

Premium-Qualitäts-Programm

- Teilnehmer-orientiertes Training (Spaßwert, praktischer Nutzen...)
- Optimierte Trainings-Wirkung (stimmige Didaktik / Lerneffekt)
- Zielgruppen-orientiertes Trainingsdesign → „Normal-“ / Berufs-Fahrer
- Flächendeckende Trainer-Infrastruktur
- Training mit vollem Versicherungsschutz → realer Straßenverkehr
- Professionelles Voll-Service-Programm → Kooperationspartner
- Qualitätssicherungs-System: Trainer & Training (Wirkungs-Forschung)



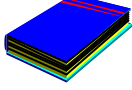
- **Benchmarking:** „Fahr-Ökonomie-Trainings“
- **Kooperationspartner = DVR** + zertifizierte Trainer
- **Optimierungs-Phase: 1998-1999**
- **Programm-Implementierung: ab 2000**



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Die Tipps

- „**Altbekannte**“ **Tipps zum Eco-Driving**, z.B. 
 1. Vorausschauendes, „defensives“ Fahren
 2. Schnelles Hochschalten / niedrige Motordrehzahlen
 3. Schwung nutzen / gleichmäßig fahren / Auto rollen lassen
 4. Motor abstellen, wenn es sinnvoll ist (Bahnschranke...)
- **Skepsis/ Widerstände** dominieren → Where is the News?
 - „Mach ich doch schon“ / „Möglichkeiten sind ausgereizt“
 - „Schleichen statt Fahren“ / „Fahrendes Hindernis“
 - „Geht so nicht“ / „Motor-schädliches Fahren“
 - „Gruppendruck“ / „Die anderen Autofahrer lassen mich nicht“→ **Erleben** in den Vordergrund stellen; Theorie: kurz und knapp



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Das Training

- Wirkungs-optimierte Intervention (DVR / Pilot-Phase: 1998-99)
- Fahrer-Training in Theorie und Praxis (ca. 4 - 5 Stunden)
- Intensiv-Betreuung: max. 3 Teilnehmer + 1 Trainer
- Vergleichsmessungen mit Bordcomputer
- Fahrpraxis im **realen Alltags-Straßenverkehr**
 - 1. Fahrt (ohne Trainer): Messung des „normalen“ Verbrauchs
 - 2. Fahrt **mit** Trainer: Anleitung / „Experimentieren mit Tipps“
 - 3. Fahrt (ohne Trainer): Messung der Verbrauchs-Einsparung
 - nach 3. Fahrt: Erfahrungsaustausch / Gruppendiskussion

1. Fahrt

Theorie

2. & 3. Fahrt



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Wirkungs-Forschung

- Untersuchungszeitraum: 1998 - 1999
- 300 Teilnehmer: zufällig rekrutiert; 18-75 Jahre alt
- >20 Ford-Händler als Austragungsorte der Trainings
- Marktforschung / Fragebogen für Teilnehmer
 - Inhalte sowie Qualität des Trainings & Trainingsmaterialien
 - Einsparungserfolge & Umsetzbarkeit der Tipps
- Tiefenpsychologische Interviews
 - Exploration der psychologischen Wirkungsstruktur (Wie und Warum „funktioniert“ Eco-Driving ?)
 - Psychologische Ansätze für optimierte Didaktik
 - Nachhaltigkeit der Trainings-Wirkung



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Wirkungs-Forschung

KERNERGEBNISSE (Teilnehmer-Fragebogen)

- **25%** ist die mittlere **Kraftstoff-Einsparung** durch Eco-Driving
- **99%** halten das Eco-Driving-Training für **sinnvoll**
- **99%** würden das Eco-Driving-Training **weiterempfehlen**
- **98%** bewerten die Trainings-Tipps als **gut umsetzbar**
- **84%** halten einen Kompaktkurs für genau richtig

TEILNEHMER-BEWERTUNG von Eco-Driving („Schulnoten-Skala“)

- **1,3** für den **Gesamteindruck** der Veranstaltung
- **1,3** für die **Trainer** (individuelle Betreuung, Didaktik)
- **1,5** für Ergebnisse bei der **Kraftstoff-Einsparung**
- **1,5** für die **Trainingsmaterialien** (Verständlichkeit, Optik...)



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Wirkungs-Forschung

KERNERGEBNISSE / Tiefeninterviews von Teilnehmern

- **Fahrtraining** ist eine **massive Intervention** → **Alltagsfahrverhalten**
 - Psychologische Relevanz von Auto und Autofahren
 - Fahrstil als Ausdruck von Lebensstil & Lebens-Bewältigung
 - **Ziel:** Dosierte Dynamisierung „eingefahrener“ Verhaltensmuster→ Hohe Anforderungen an **Trainer** und ihre **Didaktik**
- **Trainer = Profi-Fahrer** sind die zentralen **Wirkungs-Träger**
 - Intensive, persönliche Betreuung / „Workshop auf der Straße“
 - Natürliche Autorität des Trainers als Primus inter Pares
 - aus teilnehmenden Profis = Berufsfahrern werden „Super-Profis“
 - Stärkung des subjektiven Selbstbilds / „neues Fahr-Erleben“



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Langzeitwirkung

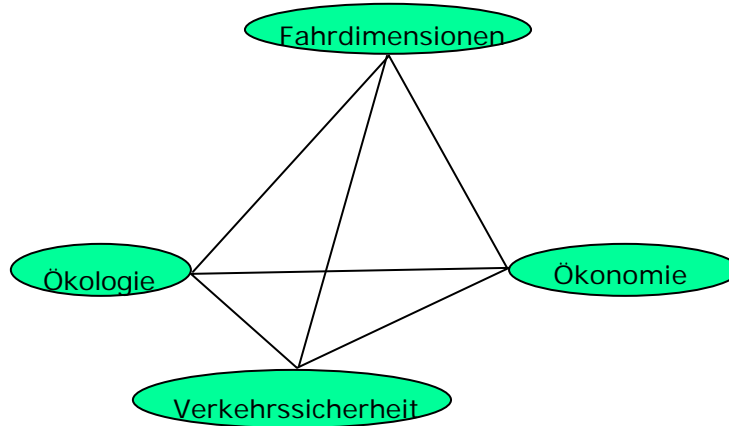
- Erste richtungsgebende Untersuchung dieser Art
- Tiefeninterviews: ein Jahr nach dem Eco-Driving-Training
- **Kernergebnisse**
 - Hoher **Erinnerungswert** des optimierten Trainings und seiner Inhalte unterstreicht die individuelle emotionale Bedeutung
 - Eco-Driving ist als gelungene **langfristige Intervention** zu werten
 - Nachhaltige Effekte sind erkennbar → **Verhaltensänderung**
 - **Erfolgslebnisse** werden von Teilnehmern aktiv reinszeniert
 - Umsetzung der Tipps sind abhängig von **Fahrertypen**
 - Der praktizierte **Top-Tipp:** „Niedrige Drehzahlen / Hoher Gang“



Ford Eco-Driving



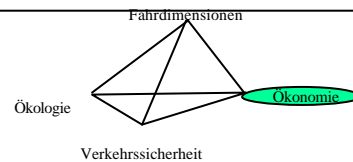
Eco-Driving: Vernetzte Wirkungsebenen



Ford Eco-Driving



Ökonomie



Eco-Driving ist wirtschaftliches Fahren

➔ **25% Einsparung** (gemessener Durchschnitt)

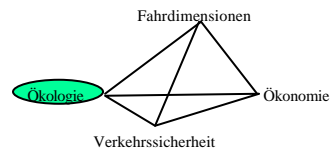
- **Privat-Fahrer** / jährliche Kraftstoff-Kosten
 - bei 2000 DM → Einsparung von ca. **500 DM** pro Jahr
 - „Psycho-Ökonomie“: kleiner Aufwand → große Wirkung
- **Fahrzeug-Flotten:**
 - Einsparung von Kraftstoff
 - Verringerter Verschleiß von Fahrzeugteilen
 - Reduzierung von Unfällen / Versicherungsbeiträge
 - „Image-Faktor“; Kommunikation / Werbung



Ford Eco-Driving



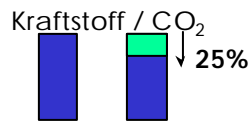
Ökologie



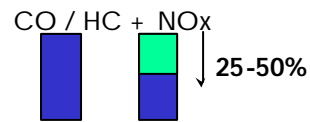
Eco-Driving ist Kraftstoff-effizientes & Emissions-armes Fahren

➔ konkreter und aktiver Umweltschutz

- **Ressourcenschonung** (reduzierter Kraftstoffverbrauch)
- **Vermeidung von Emissionen**
 - lokal wirksam: Lärm; CO / HC + NO_x ("Sommersmog" / Ozon)
 - global wirksam: CO₂



normal eco-style



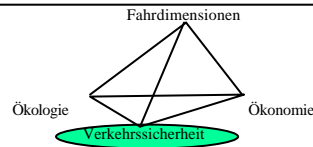
normal eco-style



Ford Eco-Driving

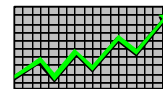


Verkehrssicherheit



Eco-Driving ist ein gelassener, entspannter & defensiver Fahrstil

➔ Erhöhung der Verkehrssicherheit



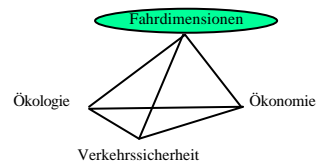
- **Mehr Sicherheit = Senkung von Unfallzahlen**
→ menschliches / gesellschaftliches / wirtschaftliches Plus
- **„Gesünderes Fahren“**
 - Souveränerer, „cooler“ Fahrstil
 - weniger Stress-anfällig („Arbeitsplatz Auto“)
 - geringerer Zeitdruck (insbes. Berufsfahrer)



Ford Eco-Driving



Fahrdimensionen



Was bewirkt Eco-Driving bei den Teilnehmern ?



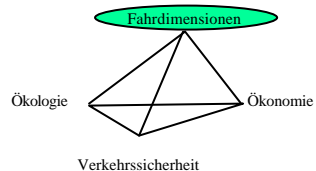
- **Überraschung und Begeisterung:** Metamorphose der Skepsis endet im „Show-Down“ → das Unerwartete (von mir / vom Auto)
- **Wichtige Erfahrung:** eine („neue“) besondere Fahrdimension wird hautnah erlebbar
- **Bewussteres Fahren / „Psycho-ökonomischen Prinzip“** (Faszinosum: kleiner Aufwand → große Wirkung)
- **„Auto-nomie“ statt Automatisierung:** der Handlungsspielraum des alltäglichen Fahrens wird erweitert → „neue Möglichkeiten“
- **„Auto-Therapie“:** Erlebte Potenziale zur Veränderung von „Festgefahretem“ stärken das Selbstbewußtsein → Souveränität



Ford Eco-Driving



Die Teilnehmer



Faszinosum: Das Geniale im Einfachen / Neue Möglichkeiten

- „Toll, was plötzlich **alles geht...** das hätte ich **nicht gedacht** ... eine Art **Bewusstseinsweiterung.**“
- „Eco-Driving ist ein **neues Fahrgefühl...** genial einfach und **einfach genial.**“
- „Ich fahre jetzt **tatsächlich entspannter** Auto.“
- „Beim Eco-Driving konnte ich **am eigenen Leib verspüren**, wie **wenig** man eigentlich **tun** muß, um **richtig Sprit zu sparen.**“
- „Mit Eco-Driving setzte ich mich **ganz anders hinter's Steuer** und lasse mich **nicht mehr** so schnell durch Andere **verunsichern.**“



Ford Eco-Driving



Erkenntnisse der Wirkungs-Forschung

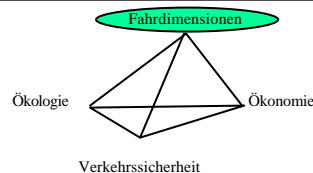
- Eco-Driving ist ein „**All-Winners-Game**“, weil **Plus** für: **Fahr-Alltag, Brieftasche, Umwelt & Sicherheit / Gesundheit**
- **Realer Straßenverkehr** sowie **Verbrauchsmessung** sind wichtig
- **Teilnehmer-Psychologie** und **Unternehmens-Kultur** sind entscheidende „Faktoren“
- **Hochqualifizierte**, psychologisch geschulte **Trainer** sind für optimale Trainings-Wirkung essentiell → „dosierte“ **Intervention**
- **Begeisterung** der Teilnehmer hat Multiplikator-Wirkung im unmittelbaren sozialen Umfeld (Kollegen, Familie, Freunde...)
- Persönlicher **Teilnehmer-Nutzen** muss im Vordergrund stehen; Umwelt-Thematik als (sekundären) Aspekt integrieren



Ford Eco-Driving



Trainer „dirigieren“



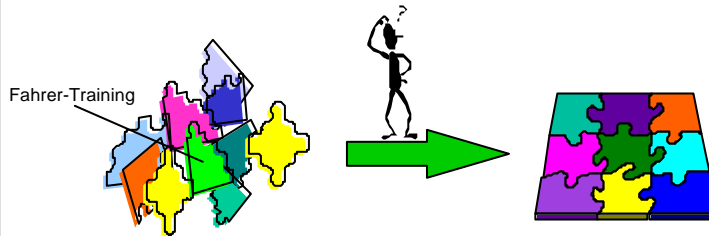
- Trainer als **Wirkungs-Promotor** → Teilnehmer als Gewinner
 - Aufbau partnerschaftlicher persönlicher Beziehung
 - Erkennen individueller Stärken und Schwächen der Teilnehmer
 - Umsetzung eines individualisierten Trainings-Umfang
 - Beförderung persönlicher Bestleistungen und Erfolgserlebnisse
- Trainer als **Wirkungs-Inhibitor** → „k.o.-Kriterien“
 - Wettkampf mit den Teilnehmern → Frustration / Abwehrhaltung
 - Selbstprofilierung oder „Missionierung“ → Abwehrhaltung
 - Zwang zu Höchstleistungen → Frustration / Abwehrhaltung
 - Fahrschulsituation / Oberlehrer-Habitus → Abwehrhaltung
 - Stereotype „08/15“-Schulungsinhalte → „Spaß-Bremse“



Ford Eco-Driving



Gelungene Fahr-Intervention als Puzzelspiel



Eco-Driving für Berufsfahrer = Consulting & Training

1. Vorbereitung und Planung → Flottenkunde & DVR / Ford
2. Interne Kommunikation & Motivation → Flottenkunde
3. Fahrer-Training → DVR / Ford
4. Nachbetreuung / Erfolgskontrolle → Flottenkunde & DVR / Ford



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Nutzen und Kosten

Nutzen ? → Nachhaltigkeit: ökonomisch, sozial & ökologisch
→ Senkung von Betriebskosten: ca. €500,- p.a. / Fzg.

- Kraftstoffeinsparungen
- Geringere Wartungskosten (Getriebe, Reifen, Bremsanlage...)
- Vermindertes Unfallrisiko / Versicherungsprämien
- Mitarbeiter-Motivation / Sinnvolle Weiterbildung für Berufsfahrer
- Arbeitsplatzqualität / Unternehmens-Kultur / Betriebs-Klima
- Praktizierter Umweltschutz & Verbessertes Firmen-Image

Kosten ? → Investition in die (Unternehmens-)Zukunft
→ (finanzielles) Engagement, das sich schnell auszahlt

- ca. 5 Stunden Arbeitszeit
- Eco-Driving-Programm (Training & Consulting) } ca. €300,-



Ford Eco-Driving



Ford Eco-Driving: Voll-Service-Paket

Praktizierte Nachhaltigkeit = Strategisches Flotten-Management

- Individuell zugeschnittenes **Voll-Service-Paket**
 - Struktur der Fahrzeug-Flotte & Unternehmens-Kultur
 - Berufsgruppen & Fahrertypologien
 - Interne Kommunikation / Fahrer-Motivation
- Planung & Durchführung der Veranstaltungen
 - ca. 5-stündiges Intensivtraining: 3 Teilnehmer / 1 Trainer
 - ca. 130 hochqualifizierte & zertifizierte Trainer in Deutschland
 - Versicherungsschutz für Training im realen Straßenverkehr
- Psychologische Auswertung der Trainings & Empfehlungen
- Nachbetreuung der Veranstaltungen



Wie ? → Ford Eco-Driving = Training & Consulting



Ford Eco-Driving

Zusammenfassung / Conclusio

- **Psychologische Wirkungsdynamik** von Eco-Driving ist verstanden
→ Wirkungs-Promotoren & -Inhibitoren sind identifiziert
- Eco-Driving induziert auch einen **langfristig wirksamen Lerneffekt**
→ Fahrverhalten lässt sich nachhaltig modifizieren
- **Trainer** und ihre Didaktik sind von **essenzieller Bedeutung**
→ zentraler Ansatzpunkt für **Qualitätssicherung** / optimale Wirkung
- **Verhaltensänderung** bei **Berufsfahrern** ist eine Herausforderung
→ Fahrer-Training ist nur ein Baustein einer gelungenen Intervention
→ Motivation & Unternehmens-Kultur sind entscheidende „Faktoren“
- **Ford Eco-Driving** als Wirkungs-optimiertes Voll-Service-Paket
→ strategisch für **nachhaltigeres Flotten-Management**



Ford Eco-Driving

Notwendige Qualitätsstandards für Umweltrainings

Kay Schulte
Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.

**Workshop „Klimagas-Minderung durch
umweltorientiertes Pkw-Flottenmanagement“
08. und 09. März 2001
Berlin**

**Notwendige
Qualitätsstandards
für Umwelttrainings**



**Vorstellung von notwendigen Qualitätsstandards für
Umwelttrainings**

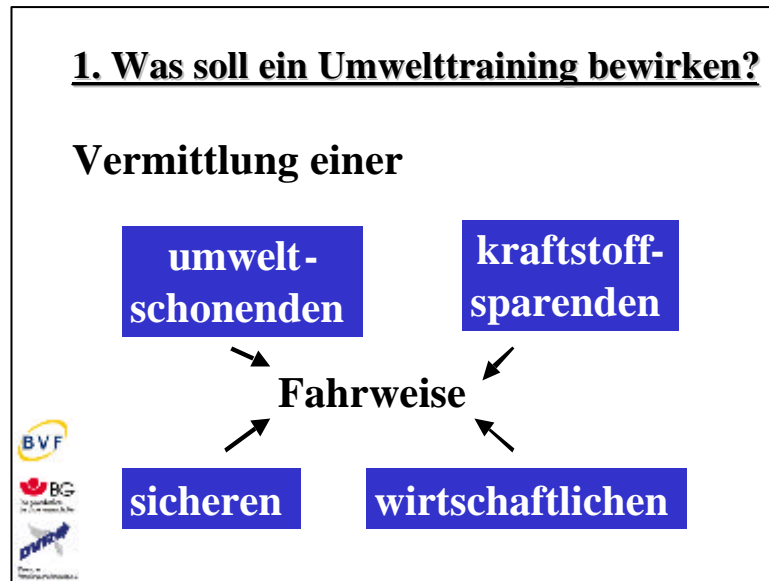
Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.

Kay Schulte

09. März 2001

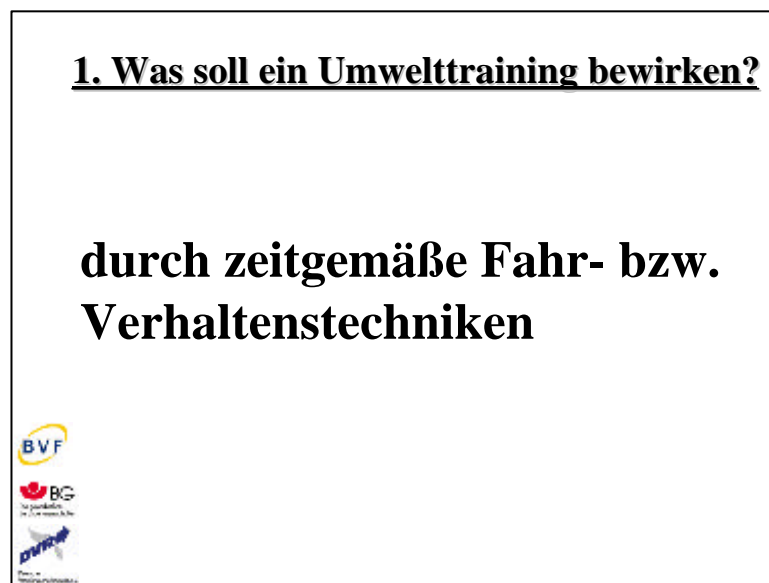
Berlin

1. Was soll ein Umwelttraining bewirken?
2. Was kennzeichnet eine derartige Fahrweise?
3. Die Zielgruppe
4. Wann ist eine Verhaltensänderungen möglich?
5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?
6. Welche Probleme treten auf?
7. Notwendige Standards für Umwelttrainings
8. Konsequenz für den DVR, die gewerblichen
Berufsgenossenschaften und die Ford-Werke AG
9. Angebote des DVR und seiner Partner



1. Was soll ein Umweltraining bewirken?

Die Teilnahme an einem Umweltraining soll Kraftfahrern vermitteln, wie kraftstoffsparend, umweltschonend, wirtschaftlich und damit auch sicherer gefahren werden kann.



Hierbei geht insbesondere um die Vermittlung von zeitgemäßen, der heutigen Fahrzeuggeneration angepassten, Fahr- und Verhaltenstechniken. Mit der heutigen Fahrzeuggeneration sind Fahrzeuge gemeint, die seit ca. 12 Jahren, spätestens seit 1994, in den Verkehr gekommen sind.

2. Was kennzeichnet diese Fahrweise?

Am Beispiel
des Programms
„Fahr und spar
mit Sicherheit –
Sicher, wirtschaftlich
und umweltschonend
fahren“.



- 1 **Gelassen Fahren**
- 2 **Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren**
- 3 **Auf richtigen Druck in den Reifen achten**
- 4 **Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren**
- 5 **Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen**
- 6 **Motor abschalten, wo es sinnvoll ist**
- 7 **Ballast entfernen**

2. Was kennzeichnet eine zeitgemäße Fahrweise?

Am Beispiel des Programms „Fahr und spar mit Sicherheit – Sicher, wirtschaftlich und umweltschonend fahren“ des Deutschen Verkehrssicherheitsrats e.V., der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände e.V. lässt sich eine zeitgemäße Fahrweise in sieben einfachen Tipps beschreiben:

„**Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren**“ meint hier hierbei unter anderem, dass durch eine Vergrößerung des Abstandes zum Vordermann vielfach Situationen elegant ausgeglichen werden können, ohne sofort stark mitbremsen zu müssen.

„**Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren**“ empfiehlt in der Beschleunigung ab etwa 2000-2500 U/min. den nächst höheren Gang einzulegen. Ausgenommen sind hierbei Situationen, wo starke Beschleunigungen notwendig sind, also z.B. beim Auffahren auf eine Autobahn.

Dementsprechend sollte bei gleichmäßiger Fahrt auf der ebenen Strecke der höchst mögliche Gang gewählt werden. Bei Fahrzeugen, die keinen Drehzahlmesser haben, können folgende Angaben für die ebene Strecke eine Hilfe sein:

- 1. Gang zum Anfahren (ca. eine Autolänge)
- 2. Gang bis ca. 25/30 km/h
- 3. Gang ab ca. 30 km/h
- 4. Gang ab ca. 40 km/h
- 5. Gang ab ca. 50 km/h

„Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen“ beschreibt, dass in Situationen wo erkennbar gehalten werden muss, frühzeitig das Gas weggenommen werden, also der Wagen kraftschlüssig rollen soll. Wenn eine Schubabschaltung vorhanden ist, wird in diesem Moment kein Kraftstoff mehr eingespritzt. Da die Schubabschaltung erst ab einer bestimmten Drehzahl wirkt, die meistens oberhalb der Leerlaufdrehzahl liegt, kann im Stadtverkehr, wenn mit niedrigen Drehzahlen gefahren wird, hier in diesen Situationen der Gang herausgenommen werden, da die Schubabschaltung in den meisten Fällen nicht wirkt. In diesem Moment wird mit Leerlaufdrehzahl an die Situation herangerollt. Folgende Situationen bieten sich besonders gut an:

- Heranfahen an rote Ampeln
- Heranfahen an „Stopp-Schilder“
- „Stop an go – Verkehr“

Dies gilt unter keinen Umständen für Gefällstrecken, hier bleibt der Kraftschluss aus Sicherheitsgründen erhalten.

„Motor abschalten, wo es sinnvoll ist“ sagt aus, dass in Situationen, in denen erkennbar eine längere Standphase entstehen wird, der Motor abgeschaltet, aber die Zündung wieder eingeschaltet werden soll. Solche Situationen sind z.B. Wartesituationen an Bahnübergängen, Ladungsvorgänge, Stausituationen. Manchmal können es sehr lange Rotphasen an Ampeln sein, wenn diese Ampelphasen dem Fahrer bekannt

3. Kennzeichnung der Zielgruppe

**Kraftfahrer/innen mit Fahrerlaubnis
der Klassen B oder BE
(bis 3,5 t zzgl. Gesamtmasse)**

langjährige Fahrerfahrung



Da die heutige Fahrschüler-Ausbildungsordnung diese Fahrweise zwingend vorschreibt, wenden die heutigen Fahrerlaubnisbewerber diese Fahrtechniken schon an. Insofern werden an Umweltkursen überwiegend Kraftfahrer/innen teilnehmen, die schon länger ihre Fahrerlaubnis besitzen und dementsprechend langjährige Fahrerfahrung besitzen.

3. Kennzeichnung der Zielgruppe

**Kraftfahrer/innen mit Fahrerlaubnis
der Klassen B oder BE
(bis 3,5 t zzgl. Gesamtmasse)**

langjährige Fahrerfahrung

eingeschliffene
Verhaltensweisen

Widerstände



Dies bedeutet aber auch, dass hier vielfach eingeschliffene Verhaltensweisen vorliegen. Insbesondere wenn die Kraftfahrer/innen mit Fahrzeugen mit Vergasertechnik ihre Fahrerfahrung aufgebaut haben, sind Fahrtechniken verinnerlicht worden, die zwar damals völlig richtig waren, aber bei der heutigen Fahrzeuggeneration nicht mehr zeitgemäß und für den Motor nicht besonders gut sind. Gerade hier ist vielfach mit Widerständen gegen die zeitgemäßen Fahrtechniken zu rechnen.

3. Kennzeichnung der Zielgruppe

**2 Entscheidungsspielraum schaffen –
eigene Handlungskompetenz bewahren**

**„Wenn ich den Abstand nach vorne
vergrößere, fährt einer rein und ich muss
den Abstand wieder anpassen.“**



Widerstände

Beim Tipp „Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren“ tauchen insbesondere Bedenken auf, ob eine Vergrößerung des Abstandes nicht bedeutet, dass in diesen Abstand sofort einer hineinfährt, so dass man langsamer werden müsste, um diesen Abstand wieder einhalten zu können. In letzter Konsequenz müsste man hier irgendwann stehen bleiben. Dieses Bedenken kann in der Theorie nicht ausgeräumt werden, da die subjektiven Erfahrungswelten immer wieder dagegensprechen. Insofern kann dieser Tipp nur in der Praxis erlebt und in seiner Anwendung erprobt werden. Ein Training auf einem Platz, also außerhalb des öffentlichen Straßenverkehrs, ist nicht in der Lage diesen Tipp praxisgerecht zu vermitteln.

Nur der reale Straßenverkehr bietet die Möglichkeit, aufzuzeigen, dass es sich hierbei nur um sogenannte Kopfwiderstände handelt, die in den realen Verkehrssituation nicht auftreten. Insbesondere für das Erleben der Machbarkeit ist es hier wichtig, dass der Kraftfahrer selbst und unter Anleitung fährt und somit seine persönlichen Erfahrungen macht.

3. Kennzeichnung der Zielgruppe

4 Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren

„Niedrige Drehzahlen bedeuten untertouriges Fahren und schaden dem Motor.“

„Wenn ich so fahre, behindere ich den Verkehrsfluss.“



Widerstände

Diesen Tipp begleiten insbesondere zwei Hauptbedenken. Ein Bedenken geht dahin, dass Fahren mit niedrigen Drehzahlen untertouriges Fahren wäre und somit dem Motor schadet bzw. der Motorraum verrußen würde. Dies liegt in der Erfahrung mit Fahrzeugen mit Vergasertechnik begründet. Hierbei spielt u.a. eine große Rolle, dass immer noch vom „Gas geben“ geredet wird, obwohl das schon lange nicht mehr gemacht wird. Außerdem kommt dazu, dass der Begriff „niedertouriges Fahren“ in der automobilen Sprache ein relativ neuer Begriff ist und sich noch nicht ausreichend verbreitet hat.

Ein zweites Bedenken liegt darin begründet, dass viele Kraftfahrer/innen meinen, sie würden mit niedrigen Drehzahlen langsam sein und somit den Verkehrsfluss behindern. Gerade dieses Argument lässt sich theoretisch nicht widerlegen, da hier wieder die persönliche „Kopferfahrung“ eine Akzeptanz verhindert. Dieses Bedenken kann nur mit einer ganz persönlichen Erfahrung in realen Verkehrssituationen widerlegt werden. Die Kraftfahrer müssen selbst fahren und unter Anleitung beobachten, dass sie weder langsamer sind, noch den Verkehrsfluss behindern und schon gar nicht auffallen.

3. Kennzeichnung der Zielgruppe

5 Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen

**„Im Leerlauf zu rollen, ist verboten.
Das hat man schon in der Fahrschule
gelernt.“**



Widerstände

Beim Tipp „Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen“ ist vielfach die Rede davon, dass man den Gang im Fahren nicht herausnehmen darf, obwohl dies viele Kraftfahrer in ihrer Praxis schon auf den letzten Metern vor einer Ampel praktizieren. Hinzu kommt häufig das Argument, dass man im Leerlauf in bestimmten Situationen nicht mehr flüchten kann. Die Erfahrungen der einzelnen Teilnehmer bestätigen hingegen in den Diskussionen, dass diese „Kopfflüchtsituationen“ gar nicht auftreten.

Auch bei diesem Tipp ist äußerst wichtig, dass die Kraftfahrer hier ganz persönliche Erfahrungen im realen Straßenverkehr machen und die Anwendung des Tipps in den Situationen konkret ausprobieren, damit aus der neuen persönlichen Erfahrung heraus eine Veränderung des Verhaltens erwirkt werden kann. Rein theoretisch lässt sich dieser Tipp nicht vermitteln.

4. Wann ist eine Verhaltensänderung möglich?

Wenn die angebotenen Fahrtechniken akzeptiert werden.

Wenn mit den Techniken positive Erfahrungen verbunden werden.

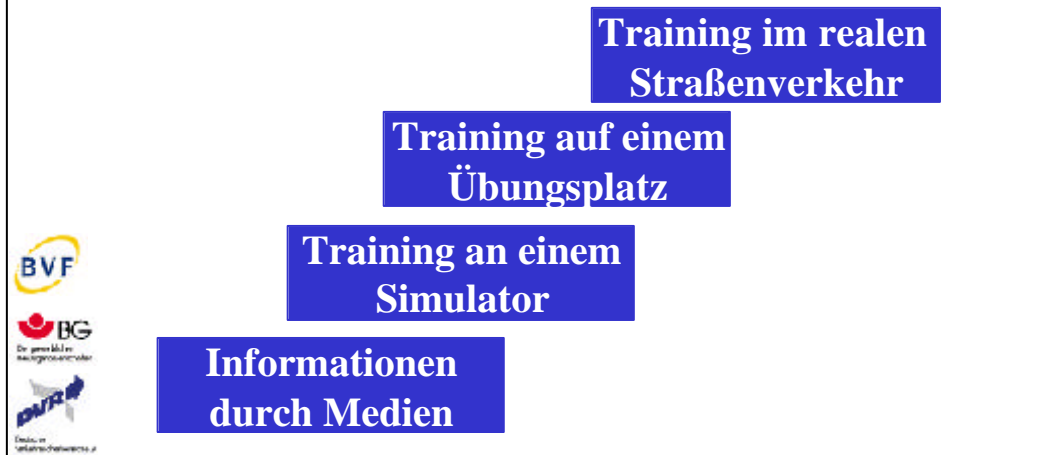
Wenn die Techniken persönliche Vorteile (Benefit) mit sich bringen.

Wenn keine Nachteile entstehen.



Insofern ist das Ziel einer Verhaltensänderung nur möglich, wenn die angebotenen Techniken akzeptiert werden. Eine Akzeptanz kann aber nur erreicht werden, wenn mit der Anwendung der Techniken positive, machbare Erfahrungen verbunden werden und keine Nachteile entstehen. Die Anwendbarkeit muss praktisch in realen Situationen erlebt werden, damit die persönlichen Vorteile durch diese Fahrtechniken erlebt und verinnerlicht werden können.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?



Mittlerweile werden diese Fahrtechniken schon seit langer Zeit mit verschiedenen Methoden vermittelt. Hierzu gehören Informationen durch Medien jeglicher Art, Trainingsangebote auf Simulatoren, Trainingsangebote auf Trainingsplätzen und Trainings im realen Straßenverkehr.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

- 2 Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren
- 4 Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren
- 5 Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen

Handlungsorientierte Fahrtechniken mit „Kopf-“Widerständen aus der „Fahrerfahrung“.



Gerade die drei schon beschriebenen handlungsorientierten Tipps werden durch „Kopf-Widerstände“ begleitet. Diese Bedenken können aber nur durch praktisches Erleben ausgeräumt werden. Die persönliche Erfahrung ist ein ganz bedeutender Faktor für die Akzeptanz der Fahrtechniken.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

2 Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren

4 Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren

5 Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen

Training auf einem Übungsplatz

Training an einem Simulator

Informationen durch Medien

Ziel kann nicht erreicht werden, da Situationsbezug fehlt.



Insofern kann das Ziel einer Verhaltensänderung nicht durch Medieninformationen, Trainings an Simulatoren und Trainings auf einem Übungsplatz erreicht werden, da der wichtige Erlebensbezug zum realen Straßenverkehr nicht vorhanden ist.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

2 Entscheidungsspielraum schaffen – eigene Handlungskompetenz bewahren

4 Bei niedrigen Drehzahlen schalten und fahren

5 Schwung nutzen und aufgebaute Energie ausnutzen

Training im realen Straßenverkehr



Für Vermittlung und die Akzeptanz dieser drei Fahrtechniken ist der reale Straßenverkehr eine zwingende Voraussetzung.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

Alleine nach theoretischen Vorgaben fahren lassen.

Fahren lassen unter Beobachtung mit Auswertung nach der Fahrt

Training im realen Straßenverkehr

Vorfahren und zeigen

Kommentierte, angeleitete Trainingsfahrt



Auch bei Trainings im realen Straßenverkehr gibt es verschiedene Möglichkeiten der Vermittlung. In einigen Trainings werden Fahrtechniken theoretisch erläutert und im Anschluss fahren die Teilnehmer solcher Kurse alleine im realen Straßenverkehr. Hier fehlen die wichtigen Rückmeldungen, aber auch Hilfestellungen zu Anwendung der Techniken. „Kopf-Widerstände“ können dadurch nicht abgebaut werden.

Auch das „Fahren lassen“ unter Beobachtung mit einer Auswertung am Ende einer Fahrt, kann einen zeitnahen, konkreten Situationsbezug nicht herstellen.

Die Variante des Vorfahrens und Vormachens, bei dem die Teilnehmer nur Beobachter sind, blenden eine persönliche Erfahrungsbildung im Umgang mit den Techniken aus.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?

Alleine nach theoretischen Vorgaben fahren lassen.

Fahren lassen unter Beobachtung mit Auswertung nach der Fahrt

Training im realen Straßenverkehr

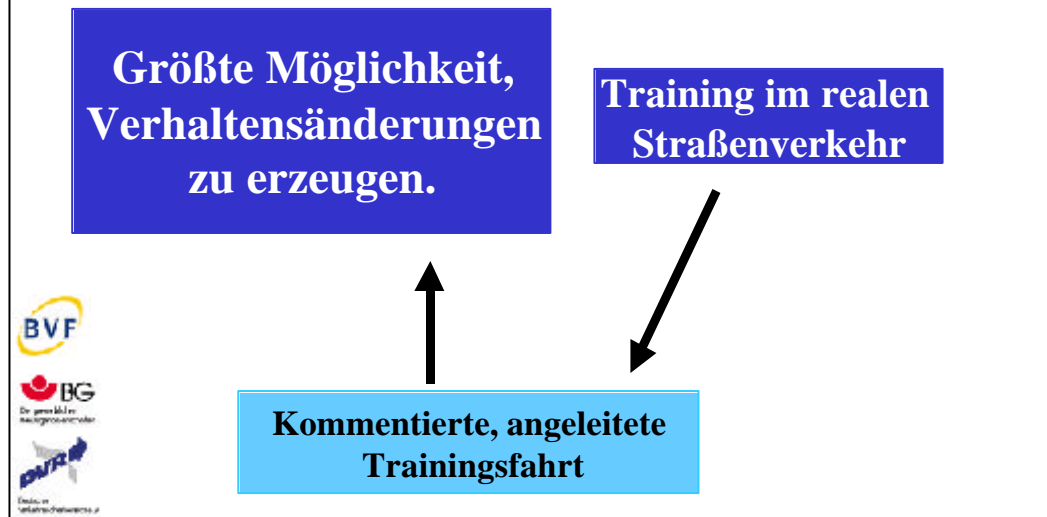
Vorfahren und zeigen

Ziel kann nicht erreicht werden, da persönliche, situationsbezogene Erfahrungen nicht sofort ausgewertet werden können.



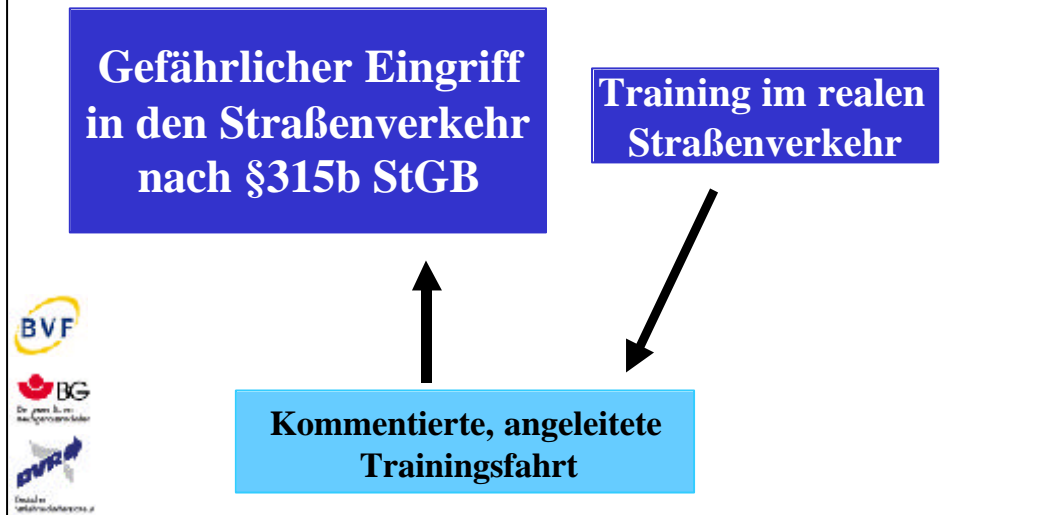
Insofern kann durch diese drei Vermittlungsmethoden das wichtige Ziel einer ganz persönlichen, situationsbezogenen Erfahrungsbildung nicht erreicht und somit die notwendige Akzeptanz nicht zufriedenstellend erzielt werden.

5. Welche Möglichkeiten der Vermittlung gibt es?



Das bedeutet, dass nur eine kommentierte und angeleitete Trainingsfahrt im öffentlichen Straßenverkehr die Chance bietet, eine Verhaltensänderung, bezogen auf die genannten drei Tipps, zufriedenstellend zu erwirken.

6. Problem



Gerade diese kommentierte, angeleitete Trainingsfahrt im öffentlichen Straßenverkehr beinhaltet aber die Gefahr des Straftatbestands des „Gefährlichen Eingriffs in den Straßenverkehr“ nach § 315b StGB.

7. Notwendige Standards für Umweltrainings

**„Profi-“Trainer mit Erfahrungen im Umgang
mit erfahrenen Kraftfahrern/innen**

**Rechtliche Legitimation zur Durchführung
von Schulungsmaßnahmen im realen
Straßenverkehr.**



**Versicherungsrechtliche Absicherung
aller Risiken.**

Insofern ist es für den DVR e.V. und für die gewerblichen Berufsgenossenschaften als der gesetzliche Unfallversicherer im Rahmen Ihrer Präventionsangebote zwingend notwendig, dass ein Trainingsangebot zur sicheren, wirtschaftlichen und umweltschonenden Fahrweise folgende Voraussetzungen erfüllen muss:

- Wenn eine Verhaltensänderung erzeugt werden soll, muss ein „Profi“-Trainer, der Erfahrungen mit der Verhaltensbeeinflussung von erfahrenen Kraftfahrer/innen hat, das Training durchführen.
- Dieser „Profi“-Trainer muss die gesetzliche Legitimation besitzen, Trainings im öffentlichen Straßenverkehr durchführen zu dürfen.
- Beim Trainingsangebot müssen die möglichen Risiken durch entsprechende Versicherungen abgesichert sein.

8. Konsequenz für den DVR, die gewerblichen Berufsgenossenschaften und die Ford-Werke AG

Fahrlehrer mit Seminarerlaubnis

Veranstalterhaftpflichtversicherung

**KFZ-Haftpflichtversicherung
zur Absicherung des Straftatbestands
nach § 315b StGB**



Insofern hat sich für den DVR e.V., die gewerblichen Berufsgenossenschaften und die Ford-Werke AG folgendes notwendige Trainerprofil ergeben:

- Als Trainer/innen kommen nur Personen in Betracht, die Inhaber einer Fahrlehrerlaubnis der Klassen A+BE sind (Fahrlehrer). Die Berufsgruppe der Fahrlehrer hat durch das Straßenverkehrsgesetz (StVG) und das Fahrlehrergesetz (FahrlG.) die rechtliche Legitimation und die Aufgabe, Schulungsmaßnahmen im öffentlichen Straßenverkehr durchzuführen.
- Diese Fahrlehrer müssen zusätzlich Inhaber einer Seminarerlaubnis sein. Hiermit ist sichergestellt, dass sie Erfahrung in der Verhaltensbeeinflussung von erfahrenen Kraftfahrern/innen haben.

- Zusätzlich müssen sie beim DVR an einem speziellen, auf das Programm ausgerichteten, Ausbildungsseminar teilnehmen und sich nach DIN EN 45013 für dieses Programm zertifizieren lassen. Durch die Zertifizierung mit der programmbegleitenden Supervision und den Fortbildungsmaßnahmen ist ein hoher, bundesweit einheitlicher Qualitätsstandard sichergestellt.

Der DVR hat für die Trainings eine Veranstalterhaftpflichtversicherung abgeschlossen, die die Risiken der theoretischen Teile abdeckt. Für die Risiken im öffentlichen Straßenverkehr ist für jeden Trainer eine besondere KFZ-Haftpflichtversicherung abgeschlossen worden. Diese Versicherung wird nur durch den berufsständischen Versicherer angeboten.

9. Angebote des DVR und seiner Partner



**Training im realen
Straßenverkehr**

**Kommentierte,
angeleitete
Trainingsfahrt**

**mit nach
DIN EN 45013
zertifizierten
Trainern mit vollem
Versicherungsschutz**



Zur Zeit werden bundesweit zwei Programme angeboten, die die bisher genannten Kriterien erfüllen:

1. „Fahr und spar mit Sicherheit – Sicher, wirtschaftlich und umweltschonend fahren“ des DVR, der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände e.V.

Die Teilnahmegebühr an diesem Ein-Tages-Kriterien wird von einigen Berufsgenossenschaften für ihre Versicherten übernommen.

Weitere Informationen beim:

Deutscher Verkehrssicherheitsrat
Beueler Bahnhofplatz 16
53222 Bonn
Tel. 0228/40001-0
Fax. 0228/40001-67
E-mail: Jlau@dvr.de

Deutscher Verkehrssicherheitsrat
Büro Berlin
Johannisstraße 5-6
10117 Berlin
030/22691844
030/22691846
KSchulte@dvr.de
DVR-Berlin@t-online.de

oder unter:

www.fahrspartaining.de

9. Angebote des DVR und seiner Partner



**Training im realen
Straßenverkehr**

**Kommentierte,
angeleitete
Trainingsfahrt**

**mit nach
DIN EN 45013
zertifizierten
Trainern mit vollem
Versicherungsschutz**



2. „Eco-Driving – managed by DVR“ der Ford-Werke AG, des DVR und der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände e.V.

Weitere Informationen bei:

Ford-Werke AG
Umwelt-Strategie
Herr Dr. Hennig

Tel. 0221/9033751
Fax. 0228/9032751
E-mail: whennig1@ford.com

Deutscher Verkehrssicherheitsrat
Büro Berlin
Johannisstraße 5-6
10117 Berlin
030/22691844
030/22691846
eco-driving@dvr.de

oder unter: www.eco-driving.de

Fahrschulung – ein unkonventioneller Ansatz

Ulrich Pfeiffer
Eco-Consult

Eco|Consult

Ulrich Pfeiffer, Dipl.-Ing.
Anita Löffler, MA
Max-Reger-Str. 2
D 68723 Plankstadt
Tel: 0049 6202 57 44 14
Fax: 0049 6202 57 44 15
Mobil: 0049 172 73 11 658
E-mail:ecofahr@aol.com
www.ecofahr.com

Eco-Consult Ingenieurbüro

Fahrerschulung – ein unkonventioneller Ansatz

1. Eco-Consult beschäftigt sich seit über 10 Jahren theoretisch und praktisch mit dem Wirksystem „Fahrzeug, Fahrer und Umwelt“.

In über 800 Kursen wurden geschult:

- Kommunale Mitarbeiter (München, Rhein-Neckar-Kreis)
- Polizeibeamte (Bereitschaftspolizei, Bundesgrenzschutz, Führungskräfte und Trainer)
- Fahrbereitschaften (Bundesregierung, Landesanstalt für Umweltschutz)
- Firmenangehörige (Telekom, Post, Ökoprotit)
- Bürger (Kurse organisiert durch Umweltbeauftragte der Kommunen)
Förderung durch Land Baden-Württemberg

2. Fahrzeugflotten, bei denen die Eco-Fahrweise angewendet wird, haben folgende Vorteile:

- Sparen ca. 20 % Sprit
- Fahren stressfreier
- Kommen schnell, entspannt und sicher ans Ziel
- Und schonen die Umwelt, ohne Nachteile zu haben!

3. Die Kursinhalte eines Tageskurses „Eco-Fahrtraining“ sind:

- Eingangsmessfahrt
- Theorie der Eco-Fahrweise
- Praktische Vorführung und Üben
- Abschlussmessfahrt
- Schlussrunde

4. Wie wird der Kurs vorbereitet?

Kursorte und Auswahl der Strecke:

Die Auswahl einer geeigneten Teststrecke trifft Eco-Consult in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber. Die Streckenführung sollte einen typischen Stadtverkehr bestehend aus Straßen mit Ampelkreuzungen, Tempo 30 km/h Zonen und Stadtumgehungsstraßen enthalten. Während des Kurses sollten auch möglichst keine größeren Staus auftreten. Nicht weil die Eco-Fahrweise dabei nicht gewinnbringend anwendbar wäre – ganz im Gegenteil – sondern weil die Zeitplanung für den Kurs dann durcheinander geraten könnte. Ein pünktlicher Abschluss rundet den Kurserfolg ungemein ab.

Kursdauer:

Eco-Consult führt sowohl Ganztags- als auch Halbtageskurse durch je nach Zeitbudget der Auftraggeber. Prinzipiell sind Ganztageskurse sinnvoller, weil dabei genügend Zeit besteht, die neuen Fahr-routinen umfassend auszuprobieren und einzuüben. Bei sehr motivierten und routinierten Autofahrern genügt jedoch auch ein Halbtageskurs.

Teilnehmerzahl:

Die Teilnehmerzahl begrenzen wir beim Einsatz von 2 Moderatoren auf max. 12. Teilnehmer. Nur dann kann eine optimale persönliche Betreuung stattfinden, die auch den erwünschten Lernerfolg garantiert. Die Abschlussfahrt wird immer von einem Moderator begleitet. Mit dieser intensiven Betreuung, haben wir auch beachtliche Erfolge bei wenig motivierten oder sogar sehr skeptischen Teilnehmern erzielt.

Um die optimale Begleitung und Motivierung der Teilnehmer zu gewährleisten wird die Gruppengröße bzw. die Anzahl der Moderatoren und der Fahrzeuge an die jeweiligen Anforderungen beim Kunden angepasst.

Schulungsfahrzeuge:

Die Fahrzeuge ob Schalt- oder Automatikgetriebe müssen mit einem Bordcomputer ausgestattet sein, der den mittleren und momentanen Kraftstoffverbrauch sowie die mittlere Fahrgeschwindigkeit aufzeichnet. Wegen der hohen Genauigkeit der modernen Bordcomputer (unter 2% Fehlerabweichung) genügt schon eine Messtrecke von ca. 10km. Wir verwenden dabei eigene und angemietete Fahrzeuge, die sich auch an dem vorherrschenden Fahrzeugtyp beim Kunden orientieren.

5. Wie wird der Kurs konkret durchgeführt?

„die Teilnehmer werden dort abgeholt wo sie stehen“

das heißt, die Vorkenntnisse werden berücksichtigt und es wird auf besondere Ziele und Einsatzbedingungen der Kunden eingegangen.

Struktur

Alle Teilnehmer führen zunächst eine Eingangsmessfahrt durch, bei der die Durchschnittswerte für Verbrauch und Geschwindigkeit ermittelt werden. Damit ist der IST Zustand für jeden Teilnehmer ermittelt. Dann folgt im theoretischen Teil die Eco-Fahrweise:

Vorausschauendes Fahren und Schwung nutzen

Niedertouriges Fahren und Vollastbeschleunigung

Motorstopp bei längerem Ampelrot und Stauverkehr

Anschließend wird die Eco-Fahrweise von den Moderatoren praktisch vorgeführt. Beim Blick auf die Momentanverbrauchsanzeige des Bordcomputers können die Unterschiede von hoch- und niedertouriger Fahrweise demonstriert werden. Der Spritverbrauch ist nicht allein von der Fahrpedalstellung sondern besonders von der Motorendrehzahl abhängig. Die Teilnehmer haben nun Gelegenheit, sich selbst mit den Elementen der Eco-Fahrweise vertraut zu machen.

Dann folgt die Abschlussmessfahrt über die gleiche Strecke wie beim Eingangstest jedoch mit dem Unterschied, dass die Moderatoren während der Fahrt noch Tipps geben („Gas wegnehmen, Wagen im hohen Gang ausrollen lassen; Vollgas geben und hoch schalten). Diese Bemerkungen sind erforderlich, weil die Umstellung auf die Eco-Fahrweise auch für geübte Fahrer zu Anfang noch Probleme bereitet. Nach unseren Erfahrungen ist der Lernerfolg bei dieser Abschlussfahrt am größten. Dabei werden wieder Geschwindigkeit und Kraftstoffverbrauch gemessen.

Bei der Schlussrunde wird das mittels einer Excel- Tabelle ermittelte Gruppenergebnis bekannt gegeben. Hier ein Beispiel aus Oftersheim (bei Mannheim):

Oftersheim 24.02.2001

Name	1. F a h r t		2. F a h r t		Verbesserung %	
	l/100km	km/h	l/100km	km/h	l/100km	km/h
Norbert	8,9	35	6,9	37	-22,5%	5,7%
Helga	8,9	35	6,9	37	-22,5%	5,7%
Kurt	9,1	34	7	37	-23,1%	8,8%
Jean-Claude	8,1	35	6,5	37	-19,8%	5,7%
Liesel	9,2	31	6,8	37	-26,1%	19,4%
Lilo	8,5	33	6	38	-29,4%	15,2%
Rudolf	7,5	37	6	37	-20,0%	0,0%
Stefan	8,6	36	6,8	38	-20,9%	5,6%
Mittelwert	8,6	34,5	6,6	37,3	-23,1%	8,0%

Selbst die Skeptiker sind verblüfft über die fundamentale Änderung ihrer Fahrweise. In der Regel wird bei der Abschlussfahrt auch geringfügig schneller gefahren, sodass das Argument, sparsames Fahren sei langsames Fahren, rasch entkräftet werden kann. Trotz der nicht ganz einfachen Umstellung im Fahren sprechen fast alle Teilnehmer jetzt von einer entspannteren, ruhigeren und gelasseneren Fahrweise.

Wir legen großen Wert auf eine ausführliche Diskussion zum Abschluss, um die Grundlage für eine eigene Motivation zu legen, in dem Gelernten selbst weiter zu machen. Denn jeder Fahrer muss jetzt noch eine gewisse Zeit mit erhöhter Aufmerksamkeit fahren bis die Eco-Fahrweise zur neuen Routine geworden ist und auch in Stresssituationen beibehalten wird.

6. Eco-Fahrtraining bei Unternehmen.

Unser Ziel ist eine dauerhafte Veränderung der Fahrweise zu erreichen. Dies führt zu

Einsparung von Kosten	Eine Spritersparung von ca. 20%, erbringt bei einer Jahresfahrleistung von 20.000 Km/a eine Kosteneinsparung von ca. 700 DM/a
Verminderung von Stress	Stress ist die häufigste Ursache von Unfällen und verkehrsbedingten Erkrankungen
Weniger Unfälle	Unfallrückgänge bis 40% sind nachgewiesen durch vorausschauendes und konstantes Fahren
Geringer Materialverschleiß	Reifen, Kupplung, Bremsen und Motor sind geringeren Belastungen ausgesetzt.
Schonung der Umwelt	Alle Luftschadstoffe gehen überproportional zurück, weil niedertouriges Fahren zu einer vollständigeren Verbrennung führt. Der Verkehrslärm geht ganz besonders massiv zurück. „Mit der Eco-Fahrweise sind die Lärmprobleme auf unseren Straßen gelöst.“

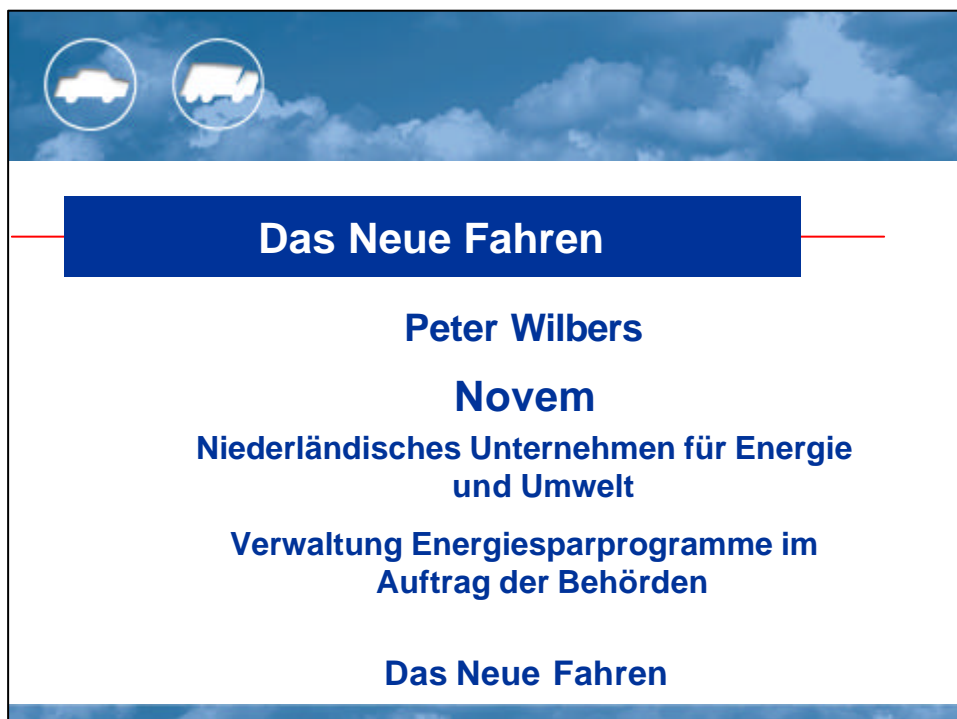
Erfahrene Instrukturen von Eco-Consult begleiten und motivieren die Teilnehmer, um stressfrei und spritsparend zu fahren.

Ulrich Pfeiffer

Anita Löffler Eco-Consult

Fahrerschulung in den Niederlanden





Peter Wilbers
Novem





Das Neue Fahren

Inhalt des Vortrags

-  Hintergrundinformationen zum DNF-Programm
-  Kommunikation und Marketing
-  Fahrerschulung
-  Fahrschulausbildung



Das Neue Fahren

-  Hintergrundinformationen zum DNF-Programm



Das Neue Fahren

Langfristige Strategie (1)

- Schaffen von Bedingungen und Strukturen die ein energiebewusstes Beschaffungs- und Fahrverhalten fördern (> Kampagne)
- Im Auftrag des Verkehrsministeriums, i.Z.m. dem Umweltministerium
- Laufzeit von 1999 bis 2005
- Budget von insgesamt 25 Mil. Gulden



Das Neue Fahren

Langfristige Strategie (2)

- Herangehen an Zielgruppen über 'Netzpartner' die einen Vertrag zur Zusammenarbeit unterschrieben haben
- CO₂-Minderung durch DNF:

<u>Jahr</u>	<u>Ktonnen/Jahr</u>
2001	100-136
2005	407-504
2010	706-856



Das Neue Fahren

Themen in 2001

- **Fahrschulung**
- **Fahrschulausbildung**
- **Fahrzeugbeschaffung (Labelling)**
- **Energiesparende Instrumente**
- **Reifendruck**



Das Neue Fahren

 **Kommunikation und Marketing**



Das Neue Fahren

Kommunikation und Marketing (1)

- Keine ermahrende Botschaft!
- Kein Öko, Eco oder Grün!
- Kommunizieren Individueller Vorteile:
 - ↓ Verkehrssicherheit, Freude am Fahren, Komfort, Kosteneinsparung
- Energieeinsparung und CO₂-Minderung als Nebeneffekte
- Man soll nicht übertreiben:
 - ↓ Das Erreichen von großen Anzahlen ist wichtiger als die Optimierung auf individueller Ebene



Das Neue Fahren

Kommunikation und Marketing (2)

Darstellung von DNF als:

- Fahrstil des 21^{sten} Jahrhunderts:
 - ↓ anschließen an die Technische Entwicklung unter der Motorhaube
 - ↗ (Vorsicht! Beim Fahrverhalten gibt es größere Tabus als beim Sexualverhalten!)
- Markenbildung zur Förderung der Erkennbarkeit für den Verbraucher



Das Neue Fahren

Marktforschung

- Womit wird es für den Otto Normalverbraucher schmackhaft?
 - ↓ Form
 - ↓ Kosten
 - ↓ Botschaft

(Wo sind hier die Reklamebüros?)

Resultate:

- ↓ Eco-drive proposal/Pilotstudie
- ↓ Mehrere Trainingsinstitute

The slide has a blue header with the title 'Das Neue Fahren' in white text. Below the header, the word 'Marktforschung' is written in blue and underlined. A red horizontal line separates the title from the content. The content consists of a bulleted list with a red arrow pointing down to each sub-item. The text '(Wo sind hier die Reklamebüros?)' is in blue. Below that, the word 'Resultate:' is in blue, followed by another bulleted list with red arrows pointing down to each item.



Das Neue Fahren

 **Fahrschulung**



Das Neue Fahren

Die drei 'goldenen Tipps':

- **Schalte so schnell wie möglich bei einer Höchstdrehzahl von 2500 in den höchstmöglichen Gang**
- **Trete dabei schnell und energisch auf das Gaspedal**
- **Schalte möglichst spät in einen niedrigen Gang und las das Auto möglichst lange ausrollen in den höchstmöglichen Gang**



Das Neue Fahren

TNO-Studie

“Driving style, fuel consumption and tail pipe emissions”

- Vergleich von mehreren energiesparenden Fahrstilen miteinander und mit dem üblichen Fahrstil Autofahrer
- Wegen unerwünschte Nebeneffekte:
Empfehlung: Gaspedal nicht bis max. 3/4 wegtreten sondern bis max. 1/2



Das Neue Fahren

 Fahrschulausbildung



Das Neue Fahren

Ausbildungsplan

Zielgruppen:

- Prüfer
- jetzige Fahrschullehrer
- neue Fahrschullehrer

↓ Schüler



Das Neue Fahren

Im Allgemeinen (1)

- Gemeinsamer Plan mehrerer Organisationen
- Plan bildet einen Rahmen. Im Laufe der Durchführung sind Änderungen möglich
- Jeder kann teilnehmen
- DNF wird nicht separat geprüft



Das Neue Fahren

Im Allgemeinen (2)

- Training wird in **Gemeinsamkeit** entwickelt
- **Gemischte Schulung** von Prüfern und Fahrschullehrer
- Training vor Ort in 5 Regionen
- Training ist **kostenlos**
- **Verbesserung der Qualität** der Fahrschul Ausbildung



Das Neue Fahren

Prüfer

- Schulungsprogramm:
 - ↓ Training mit Simulatoren
 - ↓ Training auf der Straße
 - Akzent auf Bewertungselemente
 - ↓ DNF Teil der Fortbildung
- Ziel: Prüfungsbewertung keine Behinderung für DNF Ausbildung von Schüler*



Das Neue Fahren

Jetzige Fahrlehrer

- Schulungsprogramm:
 - ↓ Training auf der Straße
 - ↓ Erfahrungsaustausch
- Akzent auf Didaktische Elemente
- Entwicklung eines Leitfadens für die Fahrstunden

Ziel: übermitteln der Kenntnisse von DNF an die Schüler



Das Neue Fahren

Neue Fahrlehrer

- DNF in den 'Lehrzielen' der Prüfung
- Anpassung der Ausbildung neuer Fahrlehrer
- Anpassung der Prüfung

Ziel: DNF eingliedern in die Ausbildung neuer Fahrlehrer



Das Neue Fahren

Weitere Informationen?

www.hetnieuwerijden.nl

p.wilbers@novem.nl



Das Neue Fahren

**Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit!**

**Ecodriving Europe -
Rahmenbedingungen für einen
europäischen Markt schaffen**

Stephan Fickl
Energieverwertungsagentur



Ecodriving Europe

Rahmenbedingungen für einen europäischen Markt schaffen

Stephan Fickl, E.V.A.
UBA-Workshop 8./9. März 2001



Ecodriving Europe



Ausgangslage



- ◆ **Drei nationale Programme in Europa**
- ◆ **Viele regionale und lokale Aktivitäten**
- ◆ **Vermeht Zertifizierungen der Kurse**
- ◆ **Vom Internetspiel zur mehrtägigen Ausbildung**
- ◆ **Vom Privatfahrer bis zur Berufsfahrerin**
- ◆ **Evaluierungen sehr positiv**
Umwelt-Sicherheit-Ökonomie

Ecodriving Europe



Das Ziel

- ◆ **Beschleunigung der Marktentwicklung für Ecodrive - Schulungen**
- ◆ **Integration in die Fahrschul Ausbildung**
- ◆ **Anstöße für ganz Europa**



Schulungen sollen ein florierender Markt werden

Ecodriving Europe



Die Partner

- ◆ **NOVEM (NL)**
- ◆ **IDA E (E)**
- ◆ **MOTIVA (SF)**
- ◆ **QUAED (CH/D)**
- ◆ **NEA, CCV (NL)**
- ◆ **VITO (B)**
- ◆ **CCE (PT)**
- ◆ **CRES (GR)**
- ◆ **AMOR (A)**
- ◆ **AFT (F)**
- ◆ **E.V.A. (A, Co-ordinator)**

Ecodriving Europe



Status

- ◆ **Vertrag mit EU-Energieeffizienzprogramm SAVE 2000**
- ◆ **Start im April 2001**
- ◆ **Dauer 3 Jahre**



Die Mittel zum Ziel

- ◆ **Analyse der bestehenden Programme**
- ◆ **Aufbau eines Netzwerk Ecodriving**
- ◆ **Vereinbarung von Qualitätsstandards**
- ◆ **Pilotprojekte in unterschiedlichen Märkten**
- ◆ **Zielorientierte Verbreitung der Ergebnisse**



Analyse

- ◆ **Überblick über die Aktivitäten**
- ◆ **Analyse von Methoden und Wirkungen**
- ◆ **Überblick über unterstützende Technik**
- ◆ **Evaluation der Nationalen Programme**
- ◆ **Präsentations Material**



Ecodriving Netzwerk

- ◆ **Erfahrungsaustausch über die Projektpartner hinaus**
- ◆ **Gemeinsames Verständnis aufbauen**
- ◆ **Kräfte bündeln - Partner aktivieren**
- ◆ **Koordination von länderübergreifenden Aktionen**
- ◆ **Verbreitung der Ergebnisse**



Standards für Qualität

- ◆ **Definition von Qualitätsstandards**
- ◆ **Definition einer Vorgehensweise zur „Lizensierung“**
- ◆ **Einbeziehung der relevanten Akteure**
- ◆ **Vorbereitung einer Ecodriving Europe Alliance**



Pilot Projekte

- ◆ **Fahrschulen (IDAE, Spanien)**
- ◆ **Fahrschule (CCE, Portugal)**
- ◆ **PKW-Flotte (VITO, Belgien)**
- ◆ **Öffentlicher Verkehr (AMOR, Österreich)**
- ◆ **Öffentlicher Verkehr (CRES, Griechenland)**
- ◆ **LKW-Flotten (NEA, CCV, AFT, Frankreich, Niederlande)**
- ◆ **Allgemeinheit (NOVEM, Niederlande)**



Erwartete Ergebnisse

- ◆ **Europaweites Ecodriving Netzwerk**
- ◆ **Klare Qualitätsstandards für Schulungen**
- ◆ **Kommunikationsmaterial**
- ◆ **Evaluierung der unterschiedlichen Schulungsdienstleistungen**
- ◆ **7 Pilotprojekte + Andere dokumentierte Beispiele**



Einladung

Machen Sie mit !

fickl@eva.ac.at

Umweltorientierte Verkehrsabwicklung als Teil des Umweltmanagements

Dieter Brübach
B.A.U.M. e.V.

Vortrag beim UBA-Workshop „Klimagas-Minderung
durch umweltorientiertes PKW-Flottenmanagement“
am 9. März 2001, Berlin



Umweltorientierte Verkehrsabwicklung als Teil des Umweltmanagements

Dieter Brübach, B.A.U.M. e.V.

09.03.2001/Dieter Brübach

1



Wirtschaft

Soziales



Umwelt

09.03.2001/Dieter Brübach

2



Arten betrieblichen Verkehrs

Güterverkehr

- Lieferungen
- Versand
- Entsorgungsfahrten
- Werksverkehr

Personenverkehr

- Geschäftsfahrten
 - Kundenbesuche
 - Werksbesuche
 - Veranstaltungen
- Mitarbeiterverkehr von/zur Arbeit
- Besucherverkehr
 - Kunden
 - Gäste

09.03.2001/Dieter Brübach

3



„Stellschrauben“

Infra-Struktur

- Verkehrsanbindung
- Fuhrpark
- ÖPNV
- Fahrrad-/Fußverkehr

„weiche“

Einflussfaktoren

- Information/Service
- Nutzungsregelungen
- Anreize
- Controlling

09.03.2001/Dieter Brübach

4



Fuhrparkmanagement

- Umweltoptimierte Fahrzeugbeschaffung
- Spezialfahrzeuge (z.B. CityEl)
- Fahrräder

- Fahrzeugpools
- Car-Sharing
- „Out-Sourcing“

09.03.2001/Dieter Brübach

5



ÖPNV-Optimierung

- ÖPNV-Anbindung verbessern
- Nähe/Gestaltung der Haltestelle optimieren
- Taktfolgen/Fahrzeiten anpassen

- evtl. Werksbusse einsetzen

09.03.2001/Dieter Brübach

6



Fahrrad/Fußverkehr

- Firmenfahrräder + Zubehör bereitstellen
- gute Fahrradabstellmöglichkeiten schaffen
- Werkswohnungen (Belegrechte) in Standortnähe vermeiden Verkehr

09.03.2001/Dieter Brübach

7



Information/Service

z.B.

- Öko-Fahrtraining anbieten
- Fahrpläne aushängen/verteilen
- Kooperation mit Reisebüro
- ÖPNV-Hinweis auf Briefpapier und Werbung
- Fahrradwegekarten aushängen/verteilen

09.03.2001/Dieter Brübach

8



Regelungen/Anreize

- Parkraumbewirtschaftung
- (verdeckte) finanzielle Anreize zur PKW-Nutzung eliminieren
- Dienstpreisregelungen mit Vorgaben zu ÖPNV-Nutzung
- Bereitstellen von BahnCards und Job-Tickets

09.03.2001/Dieter Brübach

9



Betriebsverkehrsplan

- Systematische Erfassung der Verkehrs- und Rahmendaten
- Ist-Analyse auf Schwachstellen, Optimierungspotenziale (ökologisch und ökonomisch)
- Maßnahmenentwicklung und -umsetzung
- Erfolgskontrolle und Fortschreibung (Audits)

09.03.2001/Dieter Brübach

10

Umweltorientierte Verkehrsabwicklung im Rahmen des Umweltmanagements

Erklärtes Ziel des Bundesdeutschen Arbeitskreises für umweltbewusstes Management e.V. (B.A.U.M.) ist, Unternehmen auf dem Weg zu einem umweltbewussten und nachhaltigen Wirtschaften zu begleiten. Im Rahmen des Umweltmanagements soll "Umweltschutz" als Teil der unternehmerischen Zielsetzung verankert und in den betrieblichen Alltag umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit - vom Selbstverständnis des Unternehmens her - sich der Umweltgedanke auch auf das Themenfeld "Abwicklung des betrieblichen Verkehrs" bezieht.

Eine diesbezügliche Betrachtung muss zunächst von den verschiedenen Arten des durch einen (klassischen) Firmenbetrieb induzierten Verkehrs ausgehen. Grob gesehen kann zwischen dem Güterverkehr und dem Personenverkehr unterschieden werden. Dem Güterverkehr widmen die Unternehmen in der Regel große Aufmerksamkeit, allerdings fast überall unter einem rein betriebswirtschaftlichen Kalkül auf der Basis meist produktionsprozessbezogener Logistikkonzepte. Auf den Bereich der Güterverkehrsabwicklung soll hier nicht näher eingegangen werden.

Unter dem Aspekt der unausgeschöpften Potenziale ist der Personenverkehr die interessantere Perspektive. Schwerpunkt der Betrachtung ist meist der Mitarbeiterverkehr von und zur Arbeit, aber gerade auch die anderen Verkehrsarten wie z.B. Geschäftsreisen bieten Möglichkeiten zur umweltbezogenen ebenso wie zur kostenbezogenen Optimierung.

Wie kann nun ein Unternehmen diese Ziele praktisch umsetzen? Wiederum bieten sich zwei Handlungsfelder an: plastisch gesprochen die "hardware" sprich die vorhandenen bzw. geschaffene Infrastruktur einerseits und die "software" sprich verhaltensbestimmende Einflussfaktoren andererseits.

Die Standortwahl eines Unternehmens hat bereits einen sehr großen Einfluss auf die spätere Verkehrsabwicklung. Die Entfernungen zu den Kunden, den Anbietern und den Mitarbeitern produziert oder vermeidet die Notwendigkeit von Verkehr ganz entscheidend. Auch firmenstrategische Grundsatzabwägungen, wie die Beschränkung auf einen nur regionalen Absatzmarkt spielen eine große Rolle. Schließlich ist die Qualität der Verkehrsanbindung nach den unterschiedlichen Verkehrsmitteln differenziert zu betrachten. Eine Analyse der "hardware"-Faktoren wird schließlich auch den Fuhrpark und die Fahrzeugbeschaffung selbst umfassen.

In die Analyse sollten aber immer auch die Verkehrsarten Busse und Bahnen, Fahrrad und Fußverkehr eingehen, birgt diese erweiterte Perspektive eine Vielzahl von Handlungs- bzw. positiven Einwirkungsmöglichkeiten unter der Prämisse einer umweltorientierten Verkehrsabwicklung:

PKW-Stellplätze auf dem Firmengelände könnten verringert werden oder zumindest nur noch gegen Entgelt angeboten werden. Die Beschaffung der firmeneigenen Fahrzeuge könnte sich an Umweltkriterien ausrichten. Durch Pool-Nutzung könnte die Anzahl der vorzuhaltenden Fahrzeuge wesentlich verringert werden.

Durch Kooperationen mit den örtlichen Verkehrsunternehmen können die Bedingungen für die Benutzer von Bussen und Bahnen verbessert werden, z.B. im Rahmen der Abstimmung von Fahrzeiten auf die betrieblichen Arbeitszeiten, optimale Positionierung von Haltestellen oder gar Finanzierung eigener Firmenhaltestellen, wie bei dem Verlagshaus Gruner + Jahr in Hamburg geschehen.

Zur Förderung des Radfahrens kann einiges getan werden, indem man überdachte und bewachte Abstellanlagen in guter Lage auf dem Firmengelände errichtet und z.B. auch universell einsetzbare Firmenfahrräder für Kurzstrecken bereitstellt.

Das absolut umweltverträgliche Zu-Fuß-Gehen kann wirksam gefördert werden, wenn man in unmittelbarer Nähe zur Firma Werkwohnungen bereithält oder den Mitarbeitern mittels Belegungsrechten nahe gelegenen Wohnraum anzubieten vermag.

Allein diese nicht abschließende Aufzählung mag ein Bild davon vermitteln, in welcher Vielzahl von Möglichkeiten sich Unternehmen engagieren können, wenn sie denn nur wollen.

Weitere Handlungsmöglichkeiten ergeben sich hinsichtlich der "software"-Faktoren, die das Verkehrsverhalten beeinflussen:

Problembewusstsein über die umweltbezogenen Auswirkungen von Verkehr kann und sollte vom Unternehmen geschaffen werden. Hier kann man sich anschaulicher Materialien wie Broschüren etc. bedienen. Problembewusstsein und Hintergrundinformation sind da besonders wichtig, wo mit Akzeptanzschwierigkeiten geplanter Maßnahmen bei den Mitarbeitern gerechnet werden muss.

Vor allem wenn es "um des Deutschen liebstes Kind", das Auto, geht, müssen irrationale Denk- und Verhaltensmuster berücksichtigt werden, die ein psychologisch geschicktes Vorgehen erfordern. Die Hierarchisierung der den Mitarbeitern zustehenden Fahrzeugtypen nach deren Stellung im Betrieb ist z.B. ein weitverbreitetes Regelungsmuster, das nicht ohne weiteres geändert werden kann. Man fährt gut damit, Alternativen im Vorfeld positiv zu besetzen (z.B. durch Wettbewerbe, Prämien), bevor man einschränkende Maßnahmen verordnet.

Das Verkehrsverhalten der Mitarbeiter kann zudem durch klare Regelungen und Vorgaben maßgeblich bestimmt werden. So kann in den Regelungen für Geschäftsreisen verbindlich festgelegt werden, dass öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen sind oder Flüge unter einer bestimmten Entfernung generell untersagt sind.

In vielen Richtlinien für die Nutzung von Firmenfahrzeugen und die Abrechnung von km-Geld für Fahrten mit Privatfahrzeugen stecken zudem massive (oft verdeckte) finanzielle Anreize für die Kraftfahrzeugnutzung. Die Nutzung von Firmenfahrzeugen hat oftmals einen ausdrücklichen Entgeltcharakter für die Mitarbeiter.

Sogar im Privatbereich gefahrene Strecken werden manchmal von den Firmen übernommen. Zusammen mit der kostenlosen Parkplatzbereitstellung steckt hier eine Subventionierung der Kfz-nutzenden Mitarbeiter dahinter, von der die Benutzer von Bussen und Bahnen oder die Radfahrer nur träumen können.

Nicht nur eine stärkere Kontrolle (z.B. in Form von Fahrtenbüchern) ist hier gefragt. Durch ein detailliertes und konsequentes Kosten-Controlling können für das Unternehmen sehr interessante Kosteneinsparpotenziale aufgezeigt und realisiert werden. So werden z.B. Stellflächen auf dem Firmengelände schnell als totes Kapital entlarvt, bei dem die

entgangene Verzinsung bei mittleren Unternehmen schnell eine sechsstellige Dimension erreicht. Hohe Vorhaltekosten für Firmenfahrzeuge können durch Pool-Nutzung stark reduziert werden. Die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ist in der Regel deutlich kostengünstiger als die Kraftfahrzeugnutzung, zumal wenn alle Möglichkeiten der Fahrpreisermäßigungen intelligent ausgeschöpft werden. Hinsichtlich der Fahrzeugausstattung gilt die Devise "small is beautiful". Gerade im Bereich der Verkehrsabwicklung steht die Ökologie mit der Ökonomie fast immer im Einklang.

Gerade deshalb mag es verwundern, warum erst sehr wenige Unternehmen das Themenfeld Verkehr unter ökologischen wie ökonomischen Gründen als Handlungsfeld erkannt haben. Die wesentliche Ursache wird in fehlender Sensitivität für dieses Thema und immer noch zuwenig vorhandenem Handlungsdruck liegen.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Hemmnissen und Widerständen gegen umweltbezogene Veränderungen im Verkehrsbereich:

Vorgaben im Baurecht (z.B. Stellplatzverordnungen) schränken die Handlungsmöglichkeiten der Unternehmen in umweltnegativem Sinne ein.

Mangelhafte Strukturen - vor allem in ländlichen Gebieten - halten auch bei gutem Willen von der Nutzung umweltverträglicher Verkehrsmittel ab.

Veränderungen stoßen zudem immer an die Grenze der menschlichen Bequemlichkeit. Wo die Nutzung von Alternativen mit erhöhtem Organisationsaufwand wie Absprachen oder auch Unannehmlichkeiten verbunden ist, muss die Akzeptanz erst mühsam geschaffen werden.

Hier kommt wieder die Psychologie ins Spiel. Eingefahrene Gewohnheiten bis hin zur regelrechten Auto-Liebe und die weitverbreitete Vorstellung des Autos als Statussymbol machen Veränderungen oft schwierig bis unmöglich.

Dies gilt auch im finanziellen Bereich. Die Subventionierung der PKW-Nutzung hat für viele Mitarbeiter Entgelt-Charakter oder stellt ein willkommenes (verdecktes) Nebeneinkommen dar.

Trotz dieser Probleme lohnt es sich, den Bereich "betrieblicher Verkehr" einer grundlegenden Analyse zu unterziehen, allein schon rein ökonomisch wegen des Aufspürens möglicher Kostensenkungspotenziale. Ein "Betriebsverkehrsplan" basiert auf einer umfassenden Bestandsaufnahme und Analyse der verkehrlichen Ist-Situation. Er zeigt die relevanten Handlungsfelder auf und beschreibt schließlich konkrete Optimierungsmaßnahmen.

Dadurch wird der Anspruch eines umfassenden betrieblichen Umweltmanagements auch im Bereich Verkehr praktisch umgesetzt. Im Sinne von "nachhaltigem Wirtschaften" wäre zu wünschen, dass viele Unternehmen diesen Weg beschreiten.

Kontakt:

Dieter Brübach
Stv. Geschäftsführer B.A.U.M. e.V.
Schaufelder Str. 11
30167 Hannover
Tel 0511/1650021
Fax 0511/7100583
e-mail: Dieter.Bruebach@BAUMev.de
Internet: www.BAUMev.de

Berücksichtigung des Flottenmanagements im Öko-Audit

Ellen Frings
ifeu-Institut

Verkehr im Öko-Audit

Ellen Frings, ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg¹

Der Hintergrund: Die EMAS-Verordnung

Im Jahr 1993 trat die erste Fassung der europäischen EMAS-Verordnung (EMAS I) in Kraft. Die Verordnung eröffnet gewerblichen Unternehmen die Möglichkeit, an einem gemeinschaftlichen System des Umweltmanagements und der Umweltbetriebsprüfung teilzunehmen. Ziel ist es, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess im betrieblichen Umweltschutz zu erreichen. Damit beschriftet die Verordnung neue Wege in der Umweltpolitik: Man setzte nicht länger vorwiegend auf Grenzwerte bzw. Ge- oder Verbote, sondern auf die Ausschöpfung von Verbesserungspotenzialen auf freiwilliger Basis.

In ihren Anhängen führt die EMAS-Verordnung dazu standardisierte Vorgaben zum betrieblichen Umweltmanagement aus. Im Wesentlichen beziehen sie sich auf die Organisation des Umweltschutzes, darüber hinaus werden aber auch inhaltliche Aspekte genannt, mit denen sich ein Unternehmen im Rahmen seines Umweltmanagementsystems auseinandersetzen soll.

Verkehr in der ersten Fassung der EMAS-Verordnung (EMAS I)

Ob der Verkehr einer dieser Umweltaspekte ist, die es zu berücksichtigen gilt, erschließt sich aufgrund des wenig übersichtlichen Aufbaus und der mangelnden Stringenz der EMAS I nicht unmittelbar. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass es durchaus im Sinn der Verordnung liegt, verkehrliche Aspekte bei der Umweltprüfung, den Umweltzielen und -programmen zu beachten.

- Generell ist ein Unternehmen dazu verpflichtet, die Umweltauswirkungen der Tätigkeiten des Unternehmens am Standort auseinanderzusetzen (Anhang B 3). Zum Standort zählen auch die *genutzten beweglichen und unbeweglichen Sachen, die zur Ausstattung und Infrastruktur* gehören (Artikel 2 k). Demnach sind auch die Auswirkungen durch den Fuhrpark zu erfassen.
- Verkehrsvorgänge finden darüber hinaus an verschiedenen Stellen des Anhangs C Erwähnung, der die *zu behandelnden Gesichtspunkte*² auflistet:
 - Bewirtschaftung, Einsparung, Auswahl und **Transport** von Rohstoffen (C3)
 - Vermeidung, Recycling, **Transport** und Endlagerung von Abfällen (C4)
 - Produktplanung (Design, Verpackung, **Transport...**) (C7)
 - Bewertung, Kontrolle und Verringerung von **Lärmbelastigung** innerhalb und **außerhalb** des Standorts (C5)
- Speziell bei Verkehrsunternehmen stellt sich die Notwendigkeit, sich mit den verkehrlichen Auswirkungen zu befassen, vor einem weiteren Hintergrund: Die ursprünglich für produzierende, gewerbliche Unternehmen verfasste EMAS-Verordnung fordert die Un-

¹ Kontakt: ifeu-Institut, Wilckensstr. 3, 69120 Heidelberg, Tel.: 06221/4767-0, mail: Ellen.Frings@ifeu.de

² EMAS-Verordnung, Anhang C

ternehmen auf, sich mit der Umweltrelevanz ihrer Produkte zu befassen. Bei den Verkehrsunternehmen sind dabei die Verkehrsdienstleistungen als ihre Produkte zu werten.

Verkehr in der novellierten EMAS-Verordnung (EMAS II)

Vor dem Hintergrund der bisherigen Erfahrungen mit dem EMAS-Gemeinschaftssystem wurde die Verordnung zwischenzeitlich novelliert. Die endgültige Fassung liegt kurz vor der Verabschiedung und stellt nicht nur den Aufbau des Umweltmanagementsystems übersichtlicher dar als die erste Erfassung, sondern auch die zu berücksichtigenden Inhalte. Anhang VI der EMAS II nennt nun auch explizit den Verkehr als einen Umweltaspekt (Anhang VI, 6.2.a). Dabei wird nicht länger ausschließlich der Transport, sondern auch der Verkehr durch die Arbeitnehmer in den Blick genommen. Auch die Umweltauswirkungen durch die Dienstleistungen von Verkehrsbetrieben werden ausdrücklich aufgeführt. (Anhang VI, 6.3 g).

Berücksichtigung im Umweltmanagementsystem – was bedeutet das?

Unternehmen, die sich an dem EMAS-Gemeinschaftssystem beteiligen, müssen in einem ersten Schritt prüfen, ob die Verkehrsvorgänge, die mit ihren Tätigkeiten in Verbindung stehen, zu *wesentlichen Auswirkungen* führen. Bezogen auf den Verkehr erfordert dies zunächst eine überschlägige Abschätzung der Umweltwirkungen durch die verschiedenen betrieblichen Verkehrsvorgänge (s. Abbildung 1). Werden sie als wesentlich eingestuft, gilt es im nächsten Schritt, für jede Aufgabe und jede Handlungsebene Umweltziele abzuleiten und Maßnahmen zur Zielerreichung festzulegen. Die Ziele müssen geeignet sein, die allgemeinen Leitsätze der Umweltpolitik widerzuspiegeln. Regelmäßig wird geprüft, ob die Maßnahmen umgesetzt und die Ziele erreicht wurden.

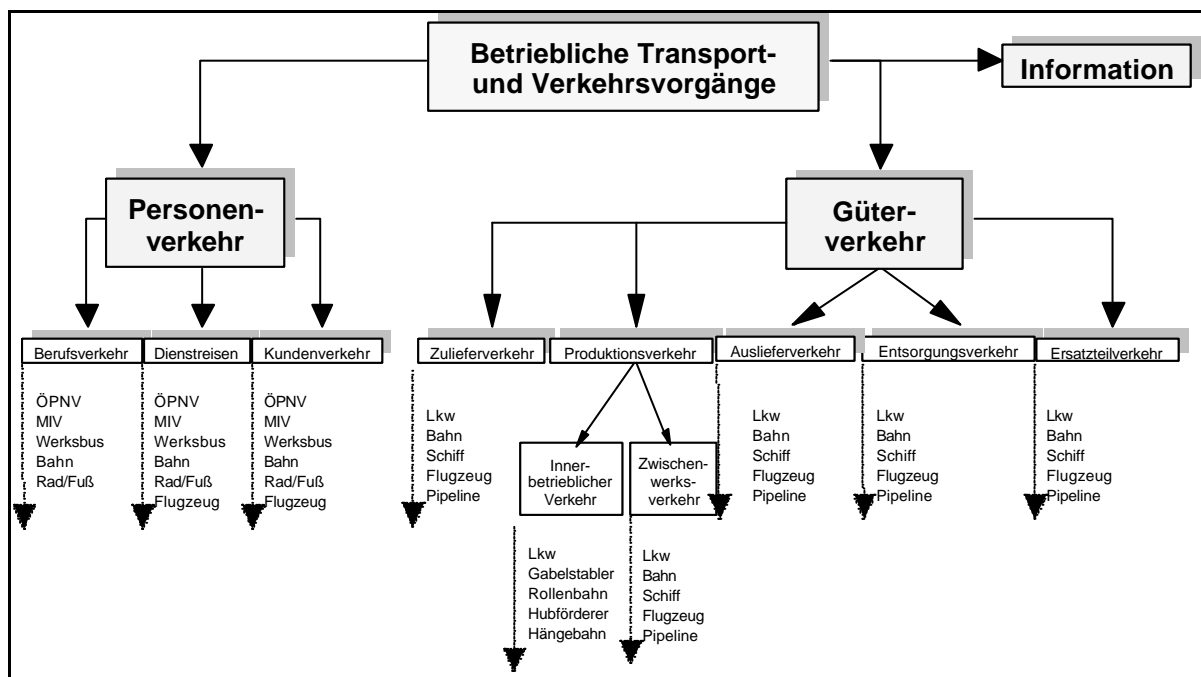


Abb. 1: Systematik der betrieblichen Transport- und Verkehrsvorgänge (ifeu, 1999)

Über den Aufbau des beschriebenen Controllingkreislaufes hinaus umfasst ein Umweltmanagementsystem aber noch eine Reihe weiterer Regelungen: So sind Abläufe, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für umweltbezogene Aufgaben festzulegen und ggf. zu dokumentieren. Im Einzelnen ergeben sich viele Aufgaben bereits aus dem betrieblichen Umweltrecht. So ist es erforderlich, die Abläufe und Zuständigkeiten für die Abfallentsorgung, für

die Lagerung und den Umgang mit Gefahrstoffen oder etwa für die Wartung und Pflege der Ölabscheider festzulegen. Darüber hinaus sollte das Umweltmanagementsystem aber auch den Anlass bieten, freiwillige umweltbezogene Maßnahmen und Aktivitäten im Betrieb zu etablieren. Dies könnte beispielsweise die Tourenplanung, regelmäßige Fahrerschulungen, Einrichtung von Anreizsystemen zum spritsparenden Fahren o.ä. betreffen. Außerdem fordert die EMAS-Verordnung, Regelungen für Notfälle zu treffen und die erforderlichen Überwachungen bzw. Messungen zu dokumentieren. Gleichzeitig ist zu prüfen, wo Schulungsbedarf besteht und welche Kommunikationswege erforderlich sind.

Insgesamt schafft das Umweltmanagementsystem damit die Struktur für eine systematische Auseinandersetzung mit den Umwelteinwirkungen durch betriebliche Verkehrsvorgänge und ermöglicht es, dass die allgemeinen Umwelteleitsätze der Unternehmenspolitik in der konkreten betrieblichen Praxis umgesetzt werden.

Wie wird der Verkehr bislang in Umweltmanagementsystemen berücksichtigt?

Wie setzen Unternehmen diese Anforderungen aber um? Unter anderem dieser Frage ging eine Studie des ifeu-Instituts im Auftrag des Umweltbundesamtes nach³. Eine Informationsbasis stellte dabei eine Datenbank der Ruhr-Universität Bochum dar, in der 216 Umwelterklärungen von Unternehmen mit EMAS-validiertem Umweltmanagementsystem ausgewertet waren. Zusammenfassend ergab die Analyse folgende Punkte:

- Lediglich 16,2 Prozent der Unternehmen erwähnen den Verkehr explizit in der Umweltpolitik. Die Leitlinien beziehen sich dabei vorwiegend auf die Reduktion der verkehrbedingten Emissionen und auf die Nutzung umweltschonender Transportmittel.
- Etwa doppelt so viele Unternehmen berücksichtigen den Verkehr bei den Umweltzielen bzw. bei den Maßnahmen im Umweltprogramm.
- Knapp 20 Prozent der Unternehmen bieten auch quantitative Angaben zum Verkehr. Dabei beschränken sie sich im Allgemeinen auf den eigenen Fuhrpark. Im Wesentlichen werden Transportkennzahlen eingesetzt, weitere Angaben betreffen die Ausstattung des Fuhrparks, wie Zu- und Abgänge oder technische Eigenschaften. Eine dritte Kategorie befasst sich mit der Pflege und Wartung der Fahrzeuge: Beispiele sind Einsatzmengen von Hilfs- und Betriebsstoffen oder der Wasserverbrauch der Waschanlage.

Verkehr ist in vielen Umweltmanagementsystemen nach der EMAS-VO also noch eine vernachlässigte Größe. Insbesondere in bestehende Umweltcontrollingsysteme wurde der Verkehrsaspekt noch nicht integriert. In Interviews mit ausgewählten Unternehmen ging das ifeu-Institut daher der Motivationslage in den Betrieben nach. Dabei zeigte sich, dass sich die Unternehmen nicht systematisch, sondern eher punktuell mit dem Thema Verkehr beschäftigen. Einer systematischeren Herangehensweise steht vor allem der vermutete Aufwand für die Datenzusammenstellung entgegen. Prinzipiell sind die notwendigen Daten zum Aufbau eines Controllingsystems in dem Verkehrsbereich aber vorhanden – nicht nur für den eigenen Fuhrpark, sondern sogar für Verkehrsvorgänge im Fremdauftrag oder für den Personenverkehr. Die betrieblichen Informationssysteme sind jedoch in der Regel nicht für eine zielgerichtete und entscheidungsorientierte Auswertung angelegt. Lediglich die Unternehmen, die sich bereits länger mit dem Thema befassen, haben inzwischen eine Adaption vorgenom-

³ Erfassung des standortbezogenen Verkehrs im Rahmen eines betrieblichen Öko-Audits und Ansätze für umweltschonende Logistik und Verkehrsvermeidung im Umweltmanagementsystem. UFOPLAN-Vorhaben 205 06 089. Endbericht, Heidelberg, November 1999

men. Außerdem zeigte sich, dass Unterstützungsbedarf bei der Berechnung von Emissionen aus dem Verkehr in den Unternehmen besteht. Interessanterweise forderten einzelne Interviewpartner trotz zum Teil heftiger Ablehnung gegenüber einer regelmäßigen Datenerfassung aber richtungssichere Kennzahlen zum Verkehr als Entscheidungsunterstützung ein.

Wie kann ein Unternehmen vorgehen?

Um sich im Sinne der EMAS-Verordnung systematischer mit dem Thema Verkehr zu befassen und die entscheidenden Ansatzpunkte für Verbesserungen zu identifizieren, gleichzeitig aber den zeitlichen und personellen Aufwand möglichst gering zu halten, empfiehlt sich ein abgestuftes Vorgehen:

1) Analyse des Einflussbereiches und der Handlungsmöglichkeiten:

In einem ersten Schritt sollte sich ein Unternehmen zunächst einen Überblick verschaffen, welche Verkehrsvorgänge im Einzelnen anfallen sind. Als Orientierungshilfe kann die Systematik der Verkehrsvorgänge aus Abbildung 1 dienen.

2) Wirkungs- und Relevanzabschätzung

Ziel des nächsten Arbeitsschrittes ist es, herauszufinden, wie wichtig der Verkehrsbereich generell im Vergleich zu anderen Handlungsfeldern ist. Hier erfolgt eine erste überschlägige Wirkungs- und Relevanzabschätzung für die identifizierten Verkehrsarten anhand von Durchschnittswerten und Schätzungen. Es sind noch keine Angaben über Fahrzeugtechnik, Auslastungsgrade etc. erforderlich.

Diese erste Einschätzung erfolgt zweistufig: In einem ersten Schritt wird der Ist-Zustand mit Indikatoren, wie Kfz-Fahrleistung in LKW- oder Personen-km, der lokale Bedarf an Verkehrsflächen und die Lärmbelastung der Anwohner. Aus dem Kraftstoffverbrauch bzw. der Fahrleistung können durch Umrechnung mit Emissionsfaktoren⁴ vergleichs-

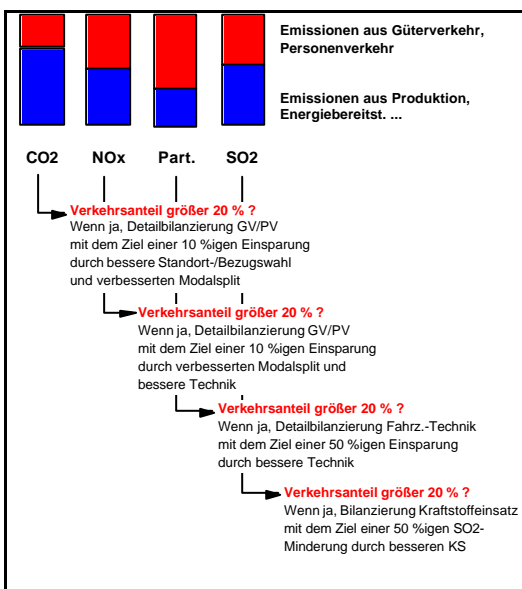


Abb. 2: Verkehrsbilanzierung bei der Relevanzabschätzung

⁴ Umrechnungsfaktoren sind dem Leitfaden *Verkehr im Umweltmanagement – Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen* zu entnehmen. Hrsg. und Bezug: UBA.

weise einfach die CO₂- und Schadstoffemissionen (Partikel-, NO_x- und NMVOC) ermittelt werden. Damit ist ein Vergleich zu den Umwelteinwirkungen durch andere Handlungsfelder möglich (s. Abbildung 2). So kann auf dieser Basis der Anteil des Flächenverbrauchs durch Verkehrsflächen denjenigen durch Lagerhallen, Verwaltungsgebäude oder Produktionsflächen gegenübergestellt werden. Vor allem aber sind die CO₂-Emissionswerte hilfreiche Kennzahlen, da sie nicht nur eines der politisch als prioritär eingestuften Umweltprobleme beschreiben, sondern auch einen Vergleich zu anderen Prozessen ermöglichen. Eine weitere Möglichkeit zur Einordnung ist der Einwohnerdurchschnittswert. Vergleichswerte können dem Leitfaden „Verkehr im Umweltmanagement“ entnommen werden³.

Tab. 1: Datenquellen zur Ermittlung der Kennzahlen (Berufs-, Kunden- und Besucherverkehr sowie eigener Fuhrpark)

Verkehrsvorgang	Datenquellen
Personenverkehr unter fremder Verantwortung (Berufs-, Kunden- und Besucherverkehr)	
Berufspendelverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl genutzter Parkplätze/ geparkter Fahrzeuge • Einfahrgenehmigungen • Personalabteilung (Personalstammdaten; Urlaubs-/Arbeitspläne) • ggf. stichprobenartige Umfrage
Kunden-/Besucherverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Stichprobenhafte Umfrage zu Entfernung und Wahl der Verkehrsträger, Kundendateien
Personenverkehr unter eigener Verantwortung (Eigener Fuhrpark)	
Dienstgänge	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrtenbücher, Reiskostenabrechnungen
Dienstreisen	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrtenbücher, Reiskostenabrechnung
Externe Arbeitsfahrten (Nutzfahrzeuge)	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrtenbücher, Tachostand, Routen- / Tourenplanungssysteme • Tankbelege/ Tankkarten
innerbetrieblicher Verkehr (Gabelstapler etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrtenbücher, Tachostand • Tankbelege/ Tankkarten
Übergeordnet	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugtechnik: Fahrzeugpapiere, Inventarlisten, Fuhrparkcontrolling- und -managementsysteme • Material: Entsorgungsnachweise, Bestelllisten, Rechnungen

3.) Wichtige Umweltproblemfelder auswählen

Zeigt sich, dass der Verkehr einen vergleichsweise großen Anteil an verschiedenen Umweltproblemfeldern hat, sollte man eine detailliertere Analyse der Umwelteinwirkungen durch die einzelnen Verkehrsvorgänge bzw. -arten vornehmen. Um den Arbeitsaufwand einzuschränken, sollte aber in einem nächsten Schritt festgelegt werden, auf welche Umweltprobleme vorrangig ein Augenmerk zu richten ist. Eine mögliche Bewertungsregel könnte darin liegen, in erster Linie bei solchen Umwelteinwirkungen anzusetzen, die globale und langfristige Folgen haben. Dazu gehört beispielsweise der Ausstoß klimarelevanter Gase. Eine pragmatische Orientierungshilfe bei der Prioritätensetzung kann auch das *Umweltbarometer Deutschland* sein: Hier wurden für sechs ausgewählte Umweltbereiche Schlüsselindikatoren festgelegt. An erster Stelle steht das Thema Klima mit dem Indikator CO₂, gefolgt von den Umweltbereichen Luft, Boden, Natur, Wasser und Ressourcen.⁵ Aber auch drängende lokalspezifische Problemfelder, wie die Benzolbelastung in Ballungsgebieten, Sommersmog oder Schadstoffbelastungen in engen Tallagen, können zu einer Prioritätensetzung führen. Dazu empfiehlt sich ggf. ein Gespräch mit den lokalen Umweltbehörden.

4.) Detailanalyse

Aus der Relevanzabschätzung und dem nachfolgenden Bewertungsschritt ist nun bekannt, ob der Verkehr zu relevanten Umwelteinwirkungen führt und welche Umweltproblemfelder detaillierter zu betrachten sind. Im nächsten Schritt sollte daher erfasst werden, welche Verkehrsvorgänge in welchem Maß zu den ausgewählten Umwelteinwirkungen beitragen. Dazu kommen wirkungsbezogene Kennzahlen, wie CO₂- oder NO_x-Emissionen, zum Einsatz (s. Tabelle 2): Ihre Aufgabe ist es, Hinweise zu geben, bei welchen Verkehrsvorgängen Maßnahmen am ehesten ansetzen sollten. Ergänzend empfiehlt es sich aber, handlungsbezogene Kennzahlen zu ermitteln. Solche Kennzahlen geben Hinweise darauf, welche Verbesserungsmöglichkeiten noch bestehen. Beispiele für handlungsorientierte Kennzahlen sind die Anzahl von Fahrzeugen mit EURO-Norm 3 bzw. 4 oder die Fahrleistung pro Jahr. Anhand der wirkungsbezogenen Kennzahlen kann dann über eine Zeitreihe dargestellt werden, welchen Erfolg die Maßnahmen auf der Umweltseite zeigen.

Bei der Ermittlung der Kennzahlen steckt der Teufel aber im Detail: Um den schadstoffmindernden Effekt durch eine bessere Fahrzeugtechnik aber auch auf der Wirkungsseite abzubilden, ist es erforderlich, die Schadstoffemissionen mit Hilfe von Emissionsfaktoren zu berechnen, die nach Schadstoffklassen differenziert sind. Bei Maßnahmen, die vorwiegend auf eine Minderung des Kraftstoffverbrauchs zielen, ist eine solche Differenzierung dagegen nicht erforderlich. Tabelle 2 stellt die Zusammenhänge zwischen einzelnen Maßnahmen und ihre Abbildung durch handlungs- und wirkungsbezogene Kennzahlen dar.

⁵ Bundesumweltministerium (1998): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn. S.33

Tabelle 2: Kennzahlen für die Detailanalyse (nur für Verkehrsvorgänge mit eigenem Fuhrpark)

Mögliche Maßnahmen	Handlungsbezogene Kennzahlen	Wirkungsbezogene Kennzahl
Ziele: Treibstoffverbrauch und CO₂-Emissionen verringern		
Entfernungen verringern	Kraftstoffverbrauch Transport-/ Fahrleistung	CO ₂ -Emissionen (keine weitere Differenzierung nötig)
Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel	Modal-Split nach Verkehrsträgern, bezogen auf Fahr- bzw. Transportleistung	CO ₂ -Emissionen, differenziert nach Verkehrsträgern
Fahrdynamik ändern	Kraftstoffverbrauch: absolut und pro Fahrzeug bzw. Fahrer	CO ₂ -Emissionen (keine weitere Differenzierung erforderlich)
Auslastungsgrad erhöhen	Kraftstoffverbrauch Auslastungsgrad (Personen/ Fahrt; Gesamtgewicht/ ZGG)	
Tourenplanung verbessern	Fahrzeugkilometer/ Fahrt Kraftstoffverbrauch	
Ziele: Emissionen von Partikeln, NMVOC und NO_x verringern		
Entfernungen verringern	s.o.	Emissionen von Partikeln, NMVOC und NO _x (keine weitere Differenzierung nötig)
Neue Fahrzeugtechnik (EURO 3, EURO 4/ 5)	Anteil der Fahrzeuge mit neuer Fahrzeugtechnik am gesamten Fuhrpark	Emissionen von Partikeln, NMVOC und NO _x , differenziert nach EURO-Norm
Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel	s.o.	Emissionen von Partikeln, NMVOC und NO _x , differenziert nach Verkehrsträgern
Fahrdynamik ändern	s.o.	Emissionen von Partikeln, NMVOC und NO _x , (keine weitere Differenzierung nötig)
Auslastungsgrad erhöhen	s.o.	
Tourenplanung verbessern	s.o.	
Ziel: Lärmbelastung verringern		
Neu lärmindernde Fahrzeug-techniken	Anteil Fahrzeuge mit Lärminderungstechnik (Kapselung; Umweltzeichen ... weil lärmarm)	-
Zeitliche Beschränkungen	Zeitprotokolle	-
Ziel: Reduzierung des Flächenverbrauchs		
Parkraummanagement	Anzahl/ Fläche pro MA	Flächenverbrauch
Entsiegelung	Anteil entsiegelte Fläche an Gesamtfläche	versiegelte Fläche
Ziel: Verminderung des Ressourcenverbrauchs und Abfallanfalls im Fuhrpark		
Sparsamer Umgang mit Materialien	Häufigkeit der Wartungen	Materialkosten/ -verbrauch Gesamtabfallaufkommen (Menge und Kosten) Altreifen, Altbatterien
Substitution problematischer Stoffe	eingekaufte Gefahrstoffmenge/ Jahr	(bes.) überwachungsbedürftige Abfälle (Mengen und Kosten)

5.) Bewertung der möglichen Maßnahmen

Zur Bewertung der möglichen Maßnahmen sollte dann eine Zielhierarchie festgelegt werden. Dies könnte beispielsweise in Anlehnung an die abfallwirtschaftliche Zielhierarchie die Rangfolge *Vermeidung, Verlagerung, Verbesserung* sein – Vermeidung von Verkehrswegen, Verlagerung auf umweltverträglichere Verkehrsmittel und Verbesserung der Fahrzeugtechnik. Aber auch Kosten und Nutzen spielen eine Rolle. Welche Kriterien angewendet werden, spielt im Umweltmanagement nach der EMAS-Verordnung zunächst keine Rolle. Wichtig ist laut der EMAS-Verordnung nur, dass eine solche Abwägung stattfindet und auch offengelegt wird.

6.) Integration in bestehende Datensysteme

Damit die weitere Entwicklung der verkehrsbedingten Umwelteinwirkungen mit vergleichsweise geringem Aufwand verfolgt werden kann und sich der Verkehrsaspekt als ein fester Bestandteil des Umweltcontrolling-Prozesses in den Unternehmen etabliert, sollten die erforderlichen Daten in die bestehenden betrieblichen Datensysteme integrieren werden. Im Bereich des Dienstreiseverkehrs beispielsweise sind elektronische Abrechnungsformulare für Dienstreisen denkbar, aus denen die relevanten Daten anonymisiert an eine zentrale Controllingstelle weitergegeben werden. Im Bereich des Fuhrparks sollte untersucht, ob eventuell eingesetzte Fuhrparkmanagement- oder -controllingsysteme um umweltrelevante Daten auszubauen sind. Die EDV-Programme können dann eine wichtige Aufgabe beim Kosten- und Umweltcontrolling des Fuhrparks übernehmen.

Beispiel: Spritralley für Berufsfahrer

Bei der Firma Getränke Wüllner GmbH Co. KG in Bielfeld wurde ein Fuhrpark-Controllingsystem eingeführt, um den Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge sukzessive zu reduzieren. Die Betankung erfolgt mit einem Tankkartensystem, bei dem die Nummern der Fahrzeuge und der Fahrer angegeben werden. Die Daten sind auf einer Diskette gespeichert und werden in eine Excel-Datei übertragen. Die Fahrer erhalten regelmäßige Fahrerschulungen, zusätzlich erfolgt eine Einweisung bei Neuanschaffung von Fahrzeugen. Monatlich wird verfolgt, welcher Fahrer durchschnittlich wieviel Kraftstoff pro Fahrzeugkilometer verbraucht. Vierteljährlich wird derjenige Fahrer ausgelobt, der die günstigsten Verbrauchswerte aufweisen bzw. der die höchsten Einsparungen realisieren konnte.

Ist es gelungen, die Informationssysteme zum Zwecke des ökologischen Fuhrparkcontrollings fortzuentwickeln, ist eine wichtige Voraussetzung geschaffen, um den Erfolg des ökologischen Fuhrparkmanagements nicht nur im Betrieb selbst nachzuweisen, sondern auch regelmäßig nach außen zu kommunizieren. Gleichzeitig kommt den Kennzahlen eine wichtige innerbetriebliche Motivationsfunktion zu (s. Kasten).

Umweltorientiertes Flottenmanagement am Beispiel des Hermes Versand Service

Peer Seipold
OTTO-Versand

Umweltorientiertes Flottenmanagement am Beispiel des Hermes Versand Service

Umweltbundesamt Berlin

09. März 2001

Peer Seipold
Abteilung Umwelt- und Gesellschaftspolitik
Otto Hamburg

Umweltschutz als Unternehmensziel bei Otto

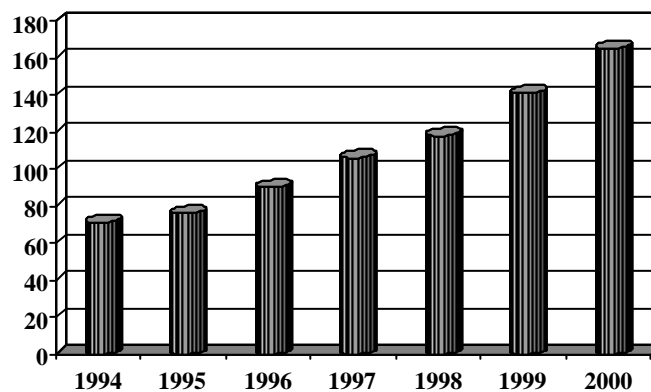
- 1974 Einsatz von Versandkartonagen aus Recyclingmaterial
- 1985 Umweltschutz wird als ein Unternehmensziel definiert
- 1990 Etablierung der Abteilung Umweltkoordination
- 1994 Gründung der Arbeitsgruppe Transport & Verkehr
- 1995 Implementierung eines UMS nach EMAS
- 1997 Zertifizierung nach ISO 14.001
- 1998 Erste validierte Umwelterklärung nach EMAS
- 1999 Umweltkoordination erhält den Auftrag, bei alle deutschen Konzernunternehmen ein UMS zu implementieren
- 2001 Vierte Re-Auditierung zur Aufrechterhaltung des Zertifikates nach ISO 14.001

Umweltschutz bei HVS



- 1972 Gründung des Hermes Versand Service (HVS) durch den Otto Versand
- 1994 Mitglied in der Arbeitsgruppe Transport & Verkehr des Otto Versand
- 1995 Einsatz von Elektro- und Ergasfahrzeugen
- 1999 Inbetriebnahme eines wasserstoffbetriebenen Transporters
- 1999 Zertifizierung nach ISO 14.001
- 2001 Einführung eines Brennstoffzellenfahrzeuges

Seit 1994 hat sich das Sendungsaufkommen mehr als verdoppelt



Sendungszahl
(in Mio. Stück)



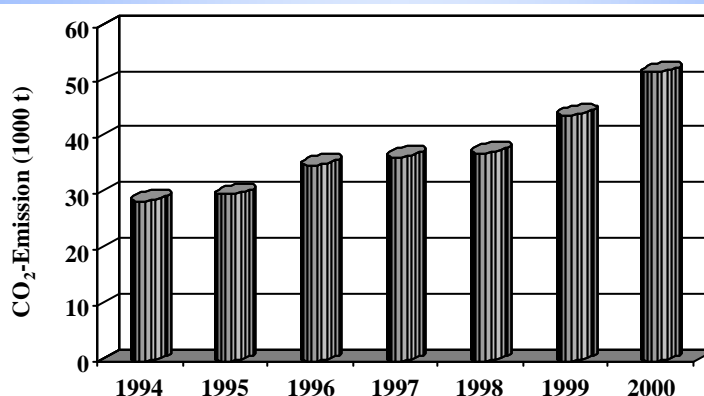
Zur Reduzierung der Schadstoffemission pro Sendung, insbesondere der CO₂-Emission, wurden bei HVS strategische Stoßrichtungen entwickelt



Logistische Optimierung	Technische Optimierung	Alternative Antriebsenergien	Bewusstseinsbildung, Kompetenzförderung
<ul style="list-style-type: none"> • Einzugsgebiete • Ausgangsgebiete • Verdichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Motoren • Reifen • Öle • Konstruktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Strom • Erdgas • Biogas • Wasserstoff 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrerschulung

- ➔ Entscheidendes Instrument für die Bewertung aller strategischen Maßnahmen ist die CO₂-Bilanzierung

Anstieg der CO₂-Emissionen bei HVS seit 1994 um 81%



- ➔ Aber Reduzierung der CO₂-Emissionen pro Sendung, d.h. die Ökoeffizienz steigt
- 1994: 2,5 Sendungen/kg CO₂
 2000: 3,2 Sendungen/kg CO₂
- 1994 = 28.700 Tonnen

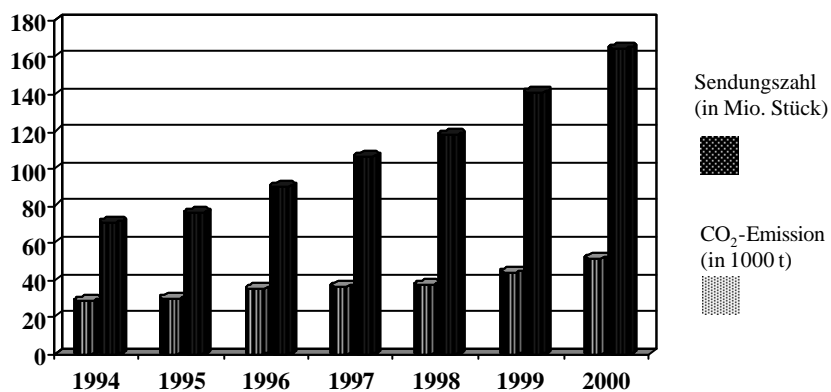
Ökoeffizienz als wichtige Kennzahl für die Beurteilung der Optimierungsarbeit



$$\text{Ökoeffizienz} = \frac{\text{Sendungen}}{\text{CO}_2\text{-Emission (kg)}}$$

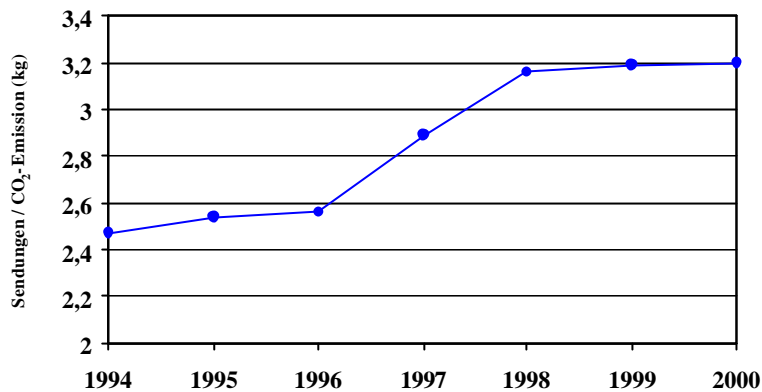
Je mehr Sendungen pro kg CO₂ bewegt werden, umso höher liegt die Ökoeffizienz

Entkoppelung von Sendungsvolumen und CO₂-Emissionen



- Eine nachhaltige Absenkung der CO₂-Emissionen ist nur durch Einsatz von Niedrig- und Null-Emissionsfahrzeugen möglich

Durch die Entkopplung von Sendungsvolumen und CO₂-Emission wurde die Ökoeffizienz um 33% gesteigert



➔ Steigerung der Ökoeffizienz maßgeblich durch technische und logistische Optimierung

© Seipold, UK-UM, Otto Hamburg

06.03.02

OTTO

9

Ein Einsatz von Leichtlaufölen zur Reduzierung der transportbedingten CO₂-Emissionen bietet mehrere Vorteile



- CO₂-Reduzierung
 - ⊗ Kraftstoffeinsparungen: 1-5%
 - ⊗ verlängerte Ölwechselintervalle
 - ⊗ reduzierter Motorverschleiß durch bessere Viskosität
 - ⊗ ca. 50% geringere Partikelemissionen
 - Kostenreduzierung
 - ⊗ Kosteneinsparungen: 1-5%
 - ⊗ verlängerte Ölwechselintervalle
 - ⇒ reduzieren Materialkosten, Standzeiten und Personalkosten
- ➔ Aktuell Testlauf an drei Depotstandorten mit 19 Fahrzeugen

© Seipold, UK-UM, Otto Hamburg

06.03.02

OTTO

10

Der Einsatz von rollwiderstandsoptimierten Reifen und Fahrerschulung bieten Vorteile



- Rollwiderstandsoptimierte Reifen
 - ↳ Einsatz seit 1999
 - ↳ Reduzierung des Kraftstoffverbrauch um bis zu 6%
 - Reduzierung der CO₂-Emission
 - ↳ Reduzierung der Lärmemission
- Fahrerschulung
 - ↳ Durchführung seit 1999 an mehreren Standorten
 - ↳ Reduzierung des Kraftstoffverbrauches um durchschnittlich 4%
 - ↳ Verbesserte Kenntnis über fahrphysikalische Grundlagen
 - z.B. Kraftstoffeinsparung durch korrekten Reifendruck
 - ↳ Optimierung der Fahrsicherheit

Der Hermes Versand hat verschiedene alternative Antriebsarten getestet



- 3 Elektrofahrzeuge von 1995-1997
 - ↳ Geringe Reichweite und hohe Reparaturhäufigkeit
- 13 Erdgasfahrzeuge seit 1995
 - ↳ Durchschnittlich 10% geringere CO₂-Emission
- 1 Wasserstofffahrzeug seit 1999
 - ↳ Geringe Reichweite, hoher Reparaturaufwand
- 1 Brennstoffzellenfahrzeug ab 2001

Der Hermes Versand setzt auf umweltfreundliche Zukunftstechnologien



- Standorte
 - ↳ Zertifizierung weiterer Depotstandorte nach ISO 14.001
- Transporte
 - ↳ Erstellung einer Gesamt-CO₂-Bilanz für alle Unternehmen der Otto-Gruppe und für Drittkunden
 - ↳ Unternehmensbezogene Bilanzierung der transportbedingten CO₂-Emissionen
 - ↳ Kontinuierliche Modernisierung des Fuhrparks
 - ↳ Erprobung von Nullemissionstransportmitteln
 - bundesweiter Einsatz von HPR-Fahrzeugen mit Heckantrieb und 1 BS (Botenstärke)

Das Hermes Paket-Rad stellt sich vor



Zusammenfassung

Insgesamt haben etwa 60 Personen an dem Workshop „Klimagas-Minderung durch umweltorientiertes Pkw-Flottenmanagement“ am 08. und 09.03.2001 im Umweltbundesamt teilgenommen. Davon waren etwa die Hälfte Flottenmanager, außerdem etwa 20 weitere externe Teilnehmer und 10 Vertreter von Umweltbundesamt und Deutscher Umwelthilfe. Die vertretenen Unternehmen kamen aus verschiedenen Sektoren: Fahrzeug- und Maschinenbau, Verkehr, Handel, Dienstleistungen und öffentliche Hand. Somit war eine breite Palette von Erfahrungen verfügbar.

Pkw-Flotten, Flottenbetreiber und Fahrzeugbeschaffung

Die in den einführenden Vorträgen dargestellten umweltpolitischen Rahmenbedingungen und Notwendigkeiten sind in den Unternehmen bekannt und prinzipiell akzeptiert. Die Vorgehensweisen und Erfahrungen einzelner Flottenbetreiber sind jedoch sehr unterschiedlich. Eine an Umweltkriterien ausgerichtete Fahrzeugauswahl findet abgesehen von wenigen Vorreitern (z.B. Otto-Versand) kaum statt. Wenn überhaupt, stellt sich hauptsächlich die Frage „Otto oder Diesel“. Die Vorgabe von konkreten CO₂-Anforderungen findet bisher keinen Eingang in die Ausschreibungen zur Beschaffung.

In den Unternehmen wird meistens unter dem Gesichtspunkt des Wiederverkaufswertes beschafft und dafür oft eine gehobene Ausstattung gewählt. Auch bei der Beschaffung durch die öffentliche Hand werden die Fahrzeuge entsprechend den Anforderungen verändert und zum Wiederverkauf wieder in den Originalzustand gebracht. So werden beispielsweise für Polizeifahrzeuge nicht benötigte Teile ausgebaut (Sitze etc.) und zusätzliche Technik eingebaut (Funkgeräte). Die Fahrzeuge werden mit Originallackierung, die bei privaten Kunden besonders beliebt ist, beschafft. Es erfolgt keine Lackierung, die Kennzeichnung als Polizeifahrzeug erfolgt mit Hilfe von Klebefolien, die bei Wiederverkauf abgezogen werden. Insgesamt wurde deutlich, dass die Tendenz zu einer geringeren Nutzungsdauer von Flottenfahrzeugen geht, um diese im Sinn einer optimierten Wirtschaftlichkeit mit möglichst geringem Wertverlust wieder verkaufen zu können.

Leichtlaufreifen /Leichtlauföle

In den „technischen Vorträgen“ wurden die vom UBA genannten Minderungspotentiale (d.h. je ca. 5 % durch Reifen und Öl) seitens der Anbieter und der Fahrzeugindustrie bestätigt. Die Verwendung von Leichtlaufreifen wird bisher nicht aktiv betrieben. Sie gehören jedoch laut Fahrzeugherstellern bei Pkw-Neufahrzeugen bereits überwiegend zur Serienausstattung, was allerdings für den Verbraucher nicht immer klar erkennbar ist. Abgesehen von dem Umweltzeichen RAL-UZ 89 für lärmarme und kraftstoffsparende Reifen fehlt eine deutliche Definition.

Die hohen Literpreise von Leichtlaufölen wirken in der Regel abschreckend, so dass eine Verwendung bisher praktisch gar nicht statt findet. Kaum ein Flottenbetreiber hat die

Amortisation dieser Mehrkosten über den geringeren Kraftstoffverbrauch, verlängerte Ölwechselintervalle etc. untersucht. Die unmittelbaren Ersparnisse sind hier für die Kosten wichtiger als die mittelbaren durch eine Verbrauchsreduzierung. Zusätzlich fehlt eine klare Definition des „Leichtlauföls“.

Fahrerschulung für verbrauchsarmes Fahren

Die Methoden der Fahrerschulung, die von verschiedenen Institutionen angeboten wird, sind auf der Basis tiefenpsychologischer Erkenntnisse sehr weit entwickelt und ausgereift. Der Zeitaufwand von etwa einem Tag ist für jeden Fahrer notwendig. Bei der Fahrerschulung ist vor allem das persönliche positive Erlebnis für die Schüler in kleinen Gruppen und im realen Straßenverkehr wichtig, das von kompetenten Instruktoren vermittelt werden muss.

Unterschiede in den praktischen Erfahrungen ergaben sich in erster Linie bezüglich der Nachhaltigkeit der Schulung. Zum Teil reduzierte sich der Effekt ohne weitere flankierende Maßnahmen schon nach wenigen Monaten auf einige Prozent. Eine langfristige Wirkung in der Größenordnung von 20 % ist möglich und erfordert ein geeignetes Curriculum (wie z.B. von DVR gemeinsam mit FORD entwickelt) und eine anschließende Betreuung (Datenerfassung, Erfolgskontrolle, ev. Anreize etc.). Verbrauchsanzeigen (Bordcomputer) können hierbei als wichtiges Hilfsmittel wirken, sind aber nur selten vorhanden. Auf EU-Ebene wird ab April 2001 ein bis 2005 laufendes Programm (SAVE 2000) gestartet, in dem das gesamte Thema der Fahrerschulung sowohl bezüglich der Methodik laufender Programme als auch des gesamten Umfeldes systematisch aufgearbeitet werden soll.

Eine Fahrerschulung könnte sich allein aus Gründen der möglichen Kostenersparnis durch den reduzierten Kraftstoffverbrauch für Flottenbetreiber rentieren. Aufgrund des Aufwandes beschränkt sich die Zahl der geschulten Fahrer bisher jedoch bundesweit auf wenige Tausend. Breiten Raum nahm die Diskussion über die Machbarkeit und die praktischen Aspekte einer umweltfreundlichen Fahrweise ein, die zum Teil von uralten Vorurteilen geprägt ist. Die parallel zum Workshop durchgeführte Fahrerschulung brachte bei den Teilnehmern den gewünschten Aha-Effekt, d.h. dass diese Fahrweise entgegen allen Vorurteilen machbar ist.

Zusammenfassend hat sich gezeigt, dass sich die meisten anwesenden Flottenmanager trotz eines offensichtlichen Interesses in der Diskussion eher zurückhaltend verhielten. Es war eine abwartende Haltung spürbar. Deshalb sind, wie ohnehin beabsichtigt, weitere Aktionen für diese Zielgruppe notwendig. Die Fahrerschulung bietet das größte Minderungspotential und sollte auch in Deutschland durch staatliche Förderung auf breiter Basis forciert werden. Der Einsatz von Leichtlaufölen ist das zweite wichtige Thema und sollte gemeinsam mit den Ölanbietern und Fahrzeugherstellern weiter verstärkt werden, da ein Ölwechsel in der Regel öfter stattfindet als ein Reifenersatz. Der Einsatz von Leichtlaufreifen ist dem gegenüber keineswegs unwichtig, findet jedoch bereits bei Neufahrzeugen weitgehend und zum Teil unbemerkt statt. Das kurzfristig realisierbare Potential der Nachrüstung (Ersatzbeschaffung) ist begrenzt.