

PROSA – PKW-Flotte

Freiburg, Dezember 2004

Autoren:

Carl-Otto Gensch

Rainer Grießhammer

Unter Mitarbeit von:

Konrad Götz

Barbara Birzle-Harder

(Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)
(Konsumforschung))

Gefördert vom BMBF

01RP0003

Öko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 6226
D-79038 Freiburg
Tel. +49 (0) 7 61 – 45 295-0
Fax +49 (0) 7 61 – 47 54 37

Hausadresse
Binzengrün 34a
D-79114 Freiburg
Tel. +49 (0) 761 – 45 295-0
Fax +49 (0) 761 – 47 54 37

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
D-64295 Darmstadt
Tel. +49 (0) 6151 – 81 91 - 0
Fax +49 (0) 6151 – 81 91 33

Büro Berlin
Novalisstraße 10
D-10115 Berlin
Tel. +49 (0) 30 – 28 04 86-80
Fax +49 (0) 30 – 28 04 86-88

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Zielsetzung und Rahmen	3
2.1	Kurzbeschreibung der EcoTopTen-Initiative und übergreifende Ziele	3
2.2	Produktgruppe Pkw im Bedürfnisfeld Mobilität	4
2.3	Methodenbeschreibung	5
3	Analyse von Megatrends, Szenarien und Einflussfaktoren bezogen auf automobile Mobilität und Pkw	6
3.1	Einführung	6
3.2	Zusammengefasste Ergebnisse aus der Szenarienauswertung	7
3.2.1	Länder-Analyse / Wirtschaft	7
3.2.1.1	Überblick zur deutschen Automobilindustrie	7
3.2.1.2	Stand und Entwicklung von Pkw-Bestand, Neuzulassungen und Fahrleistung	9
3.2.2	Forschung und Technologie, neue Antriebstechnologien	12
3.2.3	Umwelt und Gesundheit	13
3.2.4	Konsumenten- und Nutzerverhalten	14
3.2.5	Gesellschaft / Öffentlicher Sektor	16
3.2.6	Rechtliche Rahmenbedingungen / Regelwerke	16
3.2.7	Informelle Regelwerke: Medien mit regelmäßigen Testberichten zu Pkw	18
3.2.7.1	Medien mit regelmäßigen Testberichten zu Automobilen	18
3.2.7.2	Auswahl geeigneter "Test-Typen" und Testberichte	19
3.2.7.3	Zusammenstellung und Bewertung der Kriterien	21
3.2.7.3.1	ADAC Vergleichstests	21
3.2.7.3.2	ADAC Praxistest	22
3.2.7.3.3	Auto Bild Vergleich	24
3.2.7.3.4	Auto Bild - TÜV Gebrauchtwagen-Ratgeber	25
3.2.7.3.5	auto motor und sport, Auto Zeitung und automobil Test	25
3.2.7.3.6	test - Stiftung Warentest	27
3.2.7.3.7	Öko-Test-Magazin	29

4	Produktnutzen und Konsumforschung	29
4.1	Ziele und Aufbau der Untersuchung	30
4.2	Ergebnisse	30
4.2.1	Selbstwahrnehmung der Autokauf-Entscheidung	30
4.2.2	Wahrnehmung des 3-Liter-Lupo Designs	31
4.2.3	Wahrnehmung der Fahrzeug-Leistung	31
4.2.4	Der Kauf des 3-Liter-Lupo	31
4.2.5	Der 3-Liter-Lupo als EcoTopTen-Produkt	32
4.3	Fazit	32
5	Auswertung von Ökobilanzen	33
5.1	Kernergebnisse vorliegender ökobilanzieller Analysen	33
5.2	Bewertungs- bzw. Rankingsysteme	35
6	Lebenszykluskostenrechnung	36
6.1	Anschaffungskosten und Wertverlust	36
6.2	Weitere Fixkosten	36
6.3	Steuer und Versicherungen	36
6.4	Werkstattkosten	37
6.5	Betriebskosten	37
7	Bewertung	37
7.1	Auswahlkriterien einer EcoTopTen-Pkw-Flotte	37
7.1.1	Dimension Ökologie	37
7.1.2	Dimension Ökonomie	38
7.2	Anwendungsbeispiel: EcoTopTen-Pkw-Familienklasse	39
8	Prüfung der Anforderungen für EcoTopTen-Produkte in der Produktgruppe Pkw	41
8.1	Hohe Qualität	41
8.2	Ökologische Mindestanforderungen	42
8.3	Angemessener und bezahlbarer Preis	42
8.4	Sozialverträglich	42
8.5	Unterstützung des umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs	43
8.6	Weitergehende Innovationspotenziale	43
9	Literatur und Quellen	43

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse wurde im Rahmen der EcoTopTen-Initiative durchgeführt. EcoTopTen ist eine Initiative des Öko-Instituts zur Förderung von nachhaltigem Konsum und Produkt-Innovationen im Massenmarkt. Die EcoTopTen-Produkte werden wie folgt definiert: hohe Qualität, angemessener und bezahlbarer Preis, ökologisch, sozialverträglich, Unterstützung eines umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs.

Die EcoTopTen-Initiative wird durch ein Forschungs-Projekt vorbereitet, das im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und in Kooperation mit dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) bearbeitet wird. In dem Projekt werden die zehn wichtigsten Produktgruppen bestimmt und Nachhaltigkeits-Analysen für ausgewählte Produktgruppen durchgeführt.

Die vorliegende Nachhaltigkeitsanalyse bezieht sich auf die Produktgruppe Pkw im Bedürfnisfeld Mobilität. Das übergeordnete spezifische Ziel besteht darin, Anforderungen und entsprechende Kriterien und Indikatoren für eine "EcoTopTen-Pkw-Flotte" abzuleiten. Dabei wird auch auf Ergebnisse zurückgegriffen, die im Rahmen der Arbeiten für die Pilot-Initiative Volkswagen für das Einzelprodukt Lupo 3L TDI durchgeführt wurden.

Die Analyse erfolgte mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment. Dabei werden folgende Einzeluntersuchungen durchgeführt:

- Analyse von Megatrends, Szenarien und Einflussfaktoren bezogen auf automobiler Mobilität und Pkw
- Analyse von Produktnutzen und Konsumforschung
- Auswertung von Ökobilanzen
- Lebenszykluskostenrechnungen

Nachstehend werden die Ergebnisse nach den fünf Grundanforderungen an EcoTopTen-Produkte gegliedert bzw. dargestellt:

(1) Hohe Qualität

Die durchgeführten Recherchen haben gezeigt, dass bislang kein in sich geschlossenes und überzeugendes System besteht, die Dimension "Qualität" angemessen abzubilden. Die etablierten Tests von ADAC, auto motor und sport sowie Auto Bild stellen jeweils "Momentaufnahmen" dar und bilden damit weder mögliche Mängel ab, die erst nach einer gewissen Markteinführungszeit beobachtet werden können, noch werden Kriterien erfasst, die das Umfeld der Fahrzeuge abbilden (zum Beispiel Werkstattqualität oder Ersatzteilversorgung).

Diese Punkte werden zwar von den Gebrauchtwagen-Tests bzw. dem ADAC-Praxistest aufgenommen, hier besteht aber das Problem der Vollständigkeit (Praxistest) bzw. der Anwendbarkeit beim Neuwagenkauf (Gebrauchtwagen-Tests). Diese Lücke sollte durch eine Kombination der beiden Testansätze gelöst werden; dabei könnten auch Kriterien ergänzt werden, die in den etablierten Automedien noch nicht aufgenommen sind (Innenraumluftqualität, Fußgängerschutz und Einbruchschutz).

Bezogen auf die Nutzenanforderungen wird eine Klassenaufteilung des Fahrzeugangebots vorgenommen in Kompaktklasse, Familienklasse und Vans, die Abgrenzungskriterien entsprechen dabei den Definitionen des VCD (VCD 2004).

(2) Ökologische Mindestanforderungen

Die Auswahl der EcoTopTen-Pkw-Flotte erfolgt im Hinblick auf die ökologische Dimension auf der Grundlage der Kriterien der Autoumweltliste des VCD. Als ökologischer Mindeststandard werden 6,45 Punkte festgelegt, Dieselfahrzeuge ohne Partikelfilter werden generell ausgeschlossen.

(3) Angemessener und bezahlbarer Preis

Trotz der definierten anspruchsvollen ökologischen Mindestanforderungen liegt der Mehrpreis (sofern im Einzelfall überhaupt gegeben) der EcoTopTen-Pkw-Flotte gegenüber typischen, das heißt häufig gekauften konventionellen Fahrzeug mit unter 10% Mehrkosten in einem vertretbaren Rahmen.

(4) Sozialverträglich

Wie auch bei anderen komplexen technischen Produkten besteht momentan noch keine praktikable und bei ca. 50 Fahrzeugen mit vertretbarem Aufwand durchführbare Möglichkeit, die Sozialverträglichkeit bezogen auf die Herstellungsbedingungen angemessen abzubilden. Hier besteht weiter Forschungsbedarf. Bezüglich der Nutzungsphase müsste ferner untersucht werden, ob zwischen den Fahrzeugen messbare Unterschiede im Hinblick auf die Zielsetzung "Vision Zero" bestehen.

(5) Unterstützung des umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs

Vergleichbar zu Haushaltsgeräten bestehen auch bei Automobilen große ökologische Entlastungspotenziale durch angepasste Produktnutzung. Es bestehen allerdings keine verbreiteten technischen Ausrüstungen, die den umweltfreundlichen Gebrauch unterstützen. Vor diesem Hintergrund erfolgt für die EcoTopTen-Initiative derzeit noch keine selektive Kriteriensetzung im Hinblick auf entsprechende Fahrzeugmerkmale.

Aus den hier durchgeführten eigenen Arbeiten sowie der ausgewerteten Literatur lassen sich im Hinblick auf die weitere Entwicklung einer EcoTopTen-Pkw-Flotte folgende Innovationspotenziale festhalten, die in der zweiten Projektphase näher untersucht werden sollten:

- Anreizsysteme für einen umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauch (z.B. Gratis-Spritsparkurs anstelle rabattierter Zusatzfeatures wie Klimaanlage)
- Nutzung von technischen Ausstattungsmerkmalen (z.B.: Intelligente, kumulierte Verbrauchsanzeigen, Luftdrucküberwachung an den Reifen, Sensoren zur Feststellung der Mitnahme von unnötigem Ballast)
- Weiterentwicklung der Kriterien anhand weiter gehender Umweltaforderungen

2 Zielsetzung und Rahmen

2.1 Kurzbeschreibung der EcoTopTen-Initiative und übergreifende Ziele

Die vorliegende Produktnachhaltigkeits-Analyse wurde im Rahmen der EcoTopTen-Initiative durchgeführt. EcoTopTen ist eine Kampagne des Öko-Instituts zur Förderung von nachhaltigem Konsum und Produkt-Innovationen im Massenmarkt (vgl. ausführlich unter www.ecotopten.de). Die Kampagne wendet sich an anspruchsvolle Verbraucher und bietet professionelle Information und Marktübersicht über Produkte und Dienstleistungen.

EcoTopTen konzentriert sich auf die für Umweltbelastung und Verbraucherkosten wichtigsten zehn Produktfelder (daher der Name EcoTopTen). Die zehn Produktfelder sind:

- (1) Haus und Wohnung,
- (2) Mobilität,
- (3) Lebensmittel,
- (4) Küchengeräte
- (5) Textilien
- (6) Waschmaschinen und Wäschetrockner,
- (7) Computer und Peripheriegeräte,
- (8) Unterhaltungselektronik-Geräte,
- (9) Grüner Strom und
- (10) Nachhaltige Geldanlagen und Pensionsfonds.

Innerhalb des Produktfelds Mobilität umfasst die EcoTopTen-Initiative folgende Produktgruppen:

- Pkw,
- Car-Sharing,
- Bahncard und Car-Sharing sowie
- Fahrräder.

Nachhaltige Produkte respektive EcoTopTen-Produkte werden wie folgt definiert: hohe Qualität, ökologisch, Unterstützung eines umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs, angemessenes Preis-Leistungsverhältnis und bezahlbar, unter sozial und gesellschaftlich akzeptablen Bedingungen hergestellt und nutzbar. Für die geplante Aufnahme in einer Verbraucherinformationskampagne sollen folgende Arbeiten durchgeführt werden:

- Bewertung existierender Produkte,
- Ableitung von Innovationszielen für Produktverbesserungen,
- Begleitung von Produktentwicklungen und/oder Setzung von Innovationszielen (wenn existierende Produkte nicht den EcoTopTen-Zielen entsprechen),
- Ableitung und Begründung eines Kriterienrasters für ein späteres Ranking von Produkten,

- Ableitung und Beschreibung von Verhaltensoptionen für einen umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauch,
- Vorschläge und Beschreibung möglicher Aktionen im Rahmen einer EcoTopTen-Kampagne sowie Beschreibung bestehender Initiativen, die ganz oder teilweise in eine ähnliche Richtung zielen,
- Betrachtung der Ökoeffizienz der Produkte im Vergleich zu durchschnittlichen bzw. typischen Marktprodukten und Verhaltensoptionen und zu anderen EcoTopTen-Produkten.

2.2 Produktgruppe Pkw im Bedürfnisfeld Mobilität

Die vorliegende Nachhaltigkeitsanalyse bezieht sich auf die Produktgruppe Pkw im Bedürfnisfeld Mobilität. Das übergeordnete spezifische Ziel besteht darin, Anforderungen und entsprechende Kriterien und Indikatoren für eine "EcoTopTen-Pkw-Flotte"¹ abzuleiten. Dabei wird auch auf Ergebnisse zurückgegriffen, die im Rahmen der Arbeiten für die Pilot-Initiative Volkswagen für das Einzelprodukt Lupo 3L TDI durchgeführt wurden².

Den Verfassern ist dabei bewusst, dass die hier vorgenommene Einengung auf automobile Mobilität und auf Pkw nur Teilaspekte einer nachhaltigen Gesamtoptimierung des Bedürfnisfelds Mobilität aufgreifen kann. Zudem ist klar, dass die Kaufentscheidung für ein Automobil zu den strategischen Entscheidungen zuzuordnen ist³. Diese (vor-)entscheiden gemeinsam mit den strukturellen Entscheidungen (Wohnort, Arbeitsplatz, Hobby und Sport) die tagtäglichen Mobilitätsentscheidungen insgesamt (d.h. die Entscheidung zu Fuß zu gehen oder Fahrrad, Auto, ÖPNV oder Bahn zu nutzen).

Ferner ist zu beachten, dass das Automobil einen individualistischen Lebensstil ermöglicht, von dem nicht alle Menschen (selbst innerhalb des Bezugsraums Deutschland) gleichermaßen profitieren und der massive gesellschaftliche Folgewirkungen (zunehmende "Mobilitätskluff") zeitigt (vgl. u.a. eingehend UBA 2002, 193 ff.).

Dennoch befriedigen die Menschen in Deutschland ihr Bedürfnis nach Mobilität heute überwiegend mit dem Auto; aufgrund des Grundansatzes der EcoTopTen-Initiative (Dominanz und Relevanz im Gesamtkontext) ist die in diesem Teilbericht vorgenommene Fokussierung auf automobile Mobilität bzw. Pkw gerechtfertigt. Die o.a. grundsätzlichen Zusammenhänge müssen allerdings bei der Auslegung der Ergebnisse beachtet werden.

¹ Die ursprünglich verwendete Bezeichnung "Niedrigverbrauchsflotte" stellt einseitig nur auf den Kraftstoffverbrauch und die damit verbundenen Kosten ab; die EcoTopTen-Pkw-Flotte berücksichtigt demgegenüber weitere, z.B. schadstoffbezogene Kriterien.

² Im Kooperationsprojekt mit der Volkswagen AG wurde der Versuch unternommen, innovative Vermarktungskonzepte für den VW Lupo 3L-TDI zu entwickeln und anzuwenden. Darüber hinaus wurde geprüft, inwieweit die Ausweitung einer Kampagne in Richtung auf neue Motortechnologien wie FSI (Fuel Stratified Injektion) oder im Sinne eines "Flottenkonzepts" auf ausgewählte verbrauchsarme Fahrzeuge für verschiedene Käufer- bzw. Nutzergruppen (Kleinwagen, Kompaktklasse, Familienautos, etc.) oder auf alternative Treibstoffe oder alternative Antriebskonzepte erfolgen sollte.

³ vgl. die Einteilung von Bodenstein et al. 1997.

2.3 Methodenbeschreibung

Die oben genannte Fragestellung wird mit der Methode PROSA bearbeitet. PROSA (Product Sustainability Assessment) ist eine Methode zur strategischen Analyse und Bewertung von Produktportfolios, Produkten und Dienstleistungen. PROSA bezieht die komplette Produktlinie ein und analysiert und bewertet die ökologischen, ökonomischen und sozialen Chancen und Risiken zukünftiger Entwicklungspfade. Die Methode wird unter Beachtung von Zeit- und Kostenrestriktionen prozessorientiert und iterativ durchgeführt, wobei so weit wie möglich auf bereits etablierte Einzel-Tools zurückgegriffen wird (Megatrend-Analyse, Ökobilanz, Lebenszykluskostenrechnung etc.).

Zur Analyse der Produktgruppe Pkw wurden die Tools Megatrendszenarien, Ökobilanz, Lebenszykluskostenrechnung und Konsumforschung eingesetzt. Die Gesamt-Bewertung erfolgte qualitativ, zusätzlich wurde eine Ökoeffizienz-Bewertung vorgenommen. Detaillierte Annahmen und Beschreibungen finden sich bei den Einzeltools. Die Ergebnisse und Vorergebnisse aus den Anwendungen der einzelnen Tools wurden in Sitzungen des Projektteams integriert.

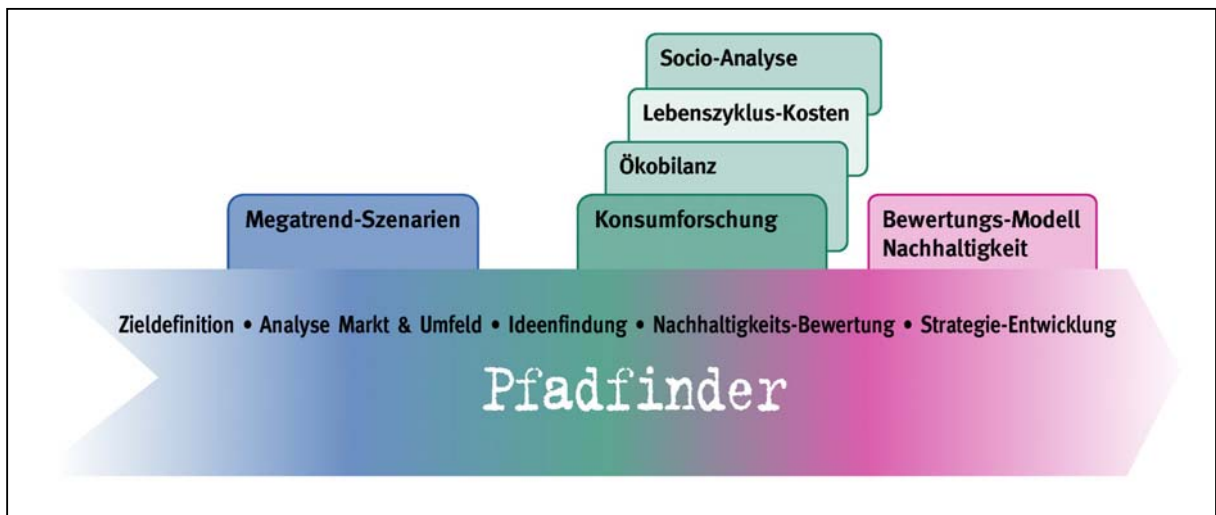


Abb. 1: Grundstruktur von PROSA

3 Analyse von Megatrends, Szenarien und Einflussfaktoren bezogen auf automobiler Mobilität und Pkw

3.1 Einführung

Allgemein sollen mit Hilfe der Megatrendanalyse absehbare und mögliche sozioökonomische Entwicklungen erfasst und im Hinblick auf die Rückwirkungen zu Produktentwicklung und Markteinführung analysiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass bei ökologisch sinnvollen und ökonomisch tragfähigen Veränderungen in der Produktentwicklung notwendigerweise das zukünftige Marktverhalten und die zukünftige potentielle Marktentwicklung sowie Änderungen der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden müssen.

Die Megatrendanalyse basiert auf traditionellen Marktanalysen und die Erfassung sogenannter gesellschaftlicher Megatrends. Aufgrund des schnellen technischen und gesellschaftlichen Wandels bestehen allerdings immanente Unschärfen bezüglich zukünftiger Entwicklungen und deren Rückwirkungen auf das Produkt(-umfeld). Von verschiedenen Seiten wird deswegen vorgeschlagen, die unternehmerischen Entscheidungen und die Produktentwicklung durch die Erstellung und Anwendung von Szenarien zu unterstützen, um das komplexe Marktumfeld widerzuspiegeln.

Bei dementsprechenden Szenario-Analysen können folgende sechs Schritte unterschieden werden:

- (1) Zentrale Festlegungen zu den Szenarien
- (2) Definition der Szenarien
- (3) Identifikation von Einflussfaktoren für einzelne Bedürfnisfelder
- (4) Ergänzung um produkt- und funktionsspezifische Einflussfaktoren
- (5) Priorisierung und Zuordnung zu Schlüsselfaktoren der Szenarien
- (6) Szenariotransfer – Auswirkungsanalyse und Handlungsempfehlungen

Im hier behandelten Bedürfnisfeld "automobiler Mobilität" und der Produktgruppe Pkw wurde auf eine eigene Szenarienerstellung verzichtet. Maßgebend hierfür war, dass es in diesem Bereich bereits eine Vielzahl an Szenarien gibt und es für die hier interessierenden Fragestellungen sinnvoller erschien, vorhandene Szenarien zu analysieren und im Hinblick auf Megatrends und relevante Einflussfaktoren auszuwerten. Dabei wurden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Szenariofelder mit den jeweils möglichen Einflussfaktoren betrachtet.

Tabelle 1 Einflussbereiche Szenariofeld mit den entsprechenden Einflussfaktoren

Szenariofeld	Mögliche Einflussfaktoren
Länder-Analyse	Grobe Prüfung: Verteilung der Produktlinie auf verschiedene Länder; ggf. Einzel-Analyse nach Ländern oder Hinweise bei einzelnen Einflussfaktoren
Wirtschaft	Gesamtwirtschaftliche und globale Lage, Situation der Branche (Struktur, Investitionen, Betriebsgrößen, Wettbewerb und Marktanteile, Gewinner und Verlierer, ...); Markt (Produktbestand, Absatzzahlen, Ausstattung der Haushalte, Rohstoff-Kosten, Situation im Handel, Import/Export, Situation in anderen Ländern, Eigentumsverhältnisse, Entwicklung am Aktienmarkt...), Entwicklung in Management und Organisation, Lebenszykluskosten (Verteilung, wesentliche Kostentreiber), Arbeitsmarkt und Arbeitsbedingungen (Struktur der Beschäftigten, der Löhne, Arbeitslosenzahlen ...), Anteil des Bedürfnisfelds (des Produkts an den Lebenshaltungskosten), Innovationszyklen, Anleger/Investoren
Technologie und Forschung	Technologie-Entwicklungen in der Branche, im Produktfeld, bei komplementären Produkten, in anderen Branchen aber mit Übertragungsmöglichkeiten (z.B. I&K),
Umwelt und Gesundheit	Entwicklung der Umwelt und Gesundheitssituation, Beiträge des Bedürfnisfelds, der Produkte
Konsumenten- und Nutzerverhalten	Lebensstile, Nutzungsgewohnheiten, demographische Entwicklungen
Gesellschaft/ Öffentlicher Sektor	Gesundheit, (Aus-)Bildung, Wohnen, Ernährung, Mobilität, Einkommens- und Vermögensverteilung, Forschung, Infrastruktur, Demographische Entwicklung (Haushaltsgrößen, ...), Übergeordnete Trends (Freizeitgesellschaft, Informationsgesellschaft, ...), Einhaltung von Menschenrechten/Sozialstandards, Folgeprobleme/Reboundeffekte,
Rechtliche Rahmenbedingungen/Regelwerke	Gesetze und Verordnungen, Ökonomische Instrumente (Steuern, Abgaben, Subventionen, Förderprogramme, Forschungsförderung), Freiwillige Instrumente (Gütesiegel, Freiwillige Vereinbarungen ...); ggf. dito auf EU-Ebene; dito auf globaler Ebene/Global Governance
Informelle Regelwerke	Testzeitschriften, Lobbying,

3.2 Zusammengefasste Ergebnisse aus der Szenarienauswertung

3.2.1 Länder-Analyse / Wirtschaft

3.2.1.1 Überblick zur deutschen Automobilindustrie

Der deutsche Automobilmarkt wird - gemessen an den Neuzulassungen von Pkw - von deutschen Herstellern dominiert. Unter Berücksichtigung der den deutschen Herstellern nach Fusionen zuzurechnenden Marken lag 2003 der Anteil der deutschen Konzernmarken bei knapp 70% (VDA 2004, 50). Auch in den Vorjahren konnten die deutschen Hersteller ihre Position auf dem Inlandsmarkt ausbauen: Der verstärkte Trend zu Diesel-Pkw sowie zu Oberklassefahrzeugen – beides klassische deutsche Domänen – begünstigte die Nachfrage nach deutschen Marken.

Dabei muss allerdings beachtet werden, dass trotz dieser Dominanz Automobile eine "globale" Produktlinie aufweisen: dabei werden nicht nur die zur Herstellung erforderlichen Ressourcen wie Metallerze, Erdöl und Erdgas weltweit gefördert und als Rohstoffe zur Weiterverarbeitung für Grundmaterialien bereitgestellt, auch die direkte Zulieferindustrie der Autohersteller und andere vorgelagerte Branchen sind globalisiert. Forciert wird dieser Prozess nicht zuletzt durch die abnehmende Fertigungstiefe der Autohersteller. Die

Fertigungstiefe der deutschen Fahrzeughersteller liegt lediglich noch bei knapp 25%, bei neueren Produktionsstätten auch schon darunter. Entsprechend steigen die Leistungsumfänge und die Verantwortung der (global vertretenen) Zulieferer (VDA 2002).

Umgekehrt sind die deutschen Autohersteller ausgesprochen exportorientiert und verfügen zunehmend über Produktionsstätten im Ausland: im Jahr 2001 produzierten deutsche Automobilhersteller 5.299.704 Pkw im Inland. Darüber hinaus produzierten die deutschen Hersteller 3.855.000 Pkw im Ausland. Die Gesamtproduktion betrug somit 9.154.704 Pkw. Von den im Inland gefertigten Pkw wurden 68,7% ins Ausland exportiert (Hochfeld 2004).

Zusammenfassend lassen sich auf der Grundlage eines Branchenberichts angesichts eines verschärften internationalen Wettbewerbs in der Automobilindustrie folgende Trends absehen (Hochfeld 2004):

- Allianzen und Fusionen zur Kostenreduzierung entlang und quer zur Wertschöpfungskette in den Bereichen
 - Forschung und Entwicklung
 - Vertrieb
 - Produktion
- Flexibilisierung der Arbeitszeiten zur Erhöhung der Produktivität und zur Senkung der Lohnkosten
- Anwendung neuer Technologien (e-commerce) zur Kostenreduktion entlang der Wertschöpfungsketten

Einen starken Einfluss auf den Erhalt und den Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie hatte auch, dass im Unterschied zu allen großen Bereichen des produzierenden Gewerbes (abgesehen vom Maschinenbau) in den neunziger Jahren eine deutliche Preissteigerung möglich war. Im Zeitraum zwischen 1993 und 1999 konnten die Preise durchschnittlich jährlich um ca. 2,3% gesteigert werden (DIW 2000). – Dass in der Automobilindustrie bei hohem Absatz Preissteigerungen möglich waren, lag wohl vor allem daran, dass für den Kraftwagenbau in Deutschland die Produktqualität, das Image und die Produktdifferenzierung wichtige internationale Wettbewerbsfaktoren sind (Hochfeld 2004).

Jüngste Entwicklungen bei einzelnen Herstellern und Produktsegmenten deuten aber auch - angesichts einer anhaltenden Konsumflaute im Inland - auf neue Anpassungsstrategien der Hersteller. So hat Renault angekündigt, den ursprünglich in Rumänien nur für Osteuropa vorgesehenen Logan auch in Deutschland und in anderen westeuropäischen Ländern anzubieten. Mit einem Verkaufspreis von 7500 Euro soll der Dacia Logan der billigste Neuwagen in Deutschland werden. Auf diese Ankündigung hin hat Ford entschieden, das neue Modell Ford Ka Student für einen Preis ab 7990 Euro anzubieten.⁴ Ob andere Hersteller auch auf diese neue Strategie setzen, ist noch unklar. Presseberichten zufolge will Volkswagen für Südostasien ein Billigauto mit Herstellkosten von 2300 Euro bauen. Auch in Malaysia soll

⁴ Der Ford Ka kostet in der Standardausführung hingegen 9250 Euro.

eine Variante des Fox sowie ein technisch auf dem Passat beruhender Proton gebaut werden. Ob diese Fahrzeuge auch auf dem deutschen Markt angeboten werden, steht allerdings offen.

3.2.1.2 Stand und Entwicklung von Pkw-Bestand, Neuzulassungen und Fahrleistung

Deutschland weist mit ca. 640 Pkw pro 1.000 Erwachsene im Jahr 2000 eine sehr hohe Pkw-Dichte auf, der Anteil des Automobils an der gesamten Verkehrsleistung betrug 2003 rund 75% (zum Vergleich: Bahn 9,6%, Flugzeug 5,2%, Omnibus 4,0% und Sonstige 6,2%, Daten nach VDA 2004, 82).

Im Jahr 1999 war mit 3,8 Mio. neuzugelassenen Pkw ein Höhepunkt des seit 1994 anhaltenden Aufschwungs auf dem deutschen Markt zu verzeichnen (Shell 2001), in den Folgejahren waren hingegen sinkende bzw. nur im letzten Jahr leicht steigende Neuzulassungen zu verzeichnen (2004: 3,27 Mio. neue Pkw, entsprechend +0,9% gegenüber 2003).

Das Marktangebot an Pkw ist breit gefächert, nach gängigen Einteilungen wie sie das Kraftfahrt-Bundesamt vornimmt können folgende Segmente unterschieden werden:

Tabelle 2 Marktsegmente und Beispiele für Pkw

Segment	Beispiele
Mini (Mikro- und Kleinwagen)	MCC Smart, VW Lupo
Kleinwagen	VW Polo, Opel Corsa
untere Mittelklasse	Mercedes A-Klasse, VW Golf, Opel Astra
Mittelklasse	Mercedes C-Klasse, VW Passat, Opel Vectra
obere Mittelklasse	Mercedes E-Klasse, Opel Omega
Oberklasse	Mercedes S-Klasse
Geländewagen	Opel Frontera
Cabriolets (inkl. Roadster)	BMW Z3, Mercedes SLK
Vans	Ford Galaxy, VW Sharan
Utilities	Mercedes Vito, VW Transporter

Legt man diese Einteilung zu Grunde und fasst die Neuzulassungen an Pkw in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2001 zusammen, ergibt sich folgende Verteilung nach Marktsegmenten:

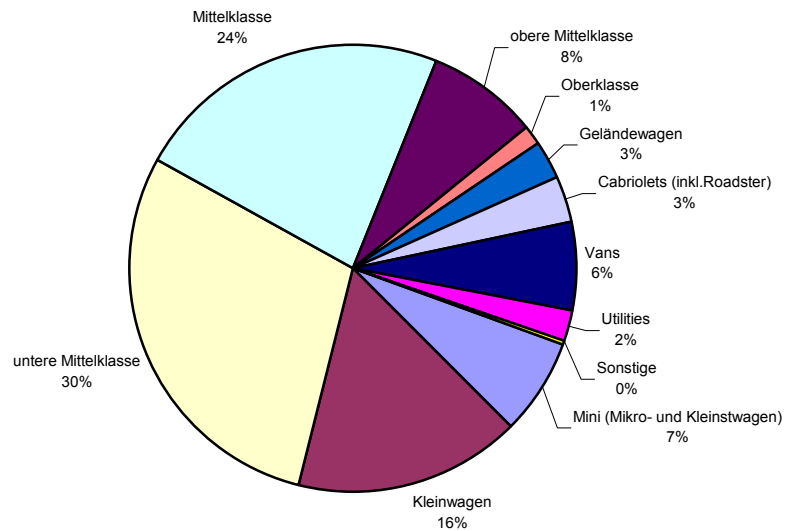


Abbildung 2: Verteilung der Neuzulassungen an Pkw in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2001 nach Marktsegmenten (eig. Zusammenstellung nach KBA-Daten)

Es zeigt sich, dass mit den (in EcoTopTen fokussierten) Segmenten von Mini bis zu Mittelklasse sowie Vans über 80% der Neuzulassungen abgedeckt werden können.

Das Fahrzeuggewicht bei neuzugelassenen Pkw hat in den letzten Jahren stetig zugenommen, es ist zu einer deutlichen Verschiebung hin zu Fahrzeugen höherer Gewichtsklassen gekommen. Maßgebend dafür sind Komfortansprüche aber auch Anforderungen an die Fahrzeugsicherheit (wie Seitenaufprallschutz). In der nachstehenden Abbildung ist diese Entwicklung nach drei Gewichtsklassen zusammenfassend dargestellt; auf die umweltseitigen Nachteile dieser Entwicklung wird in Abschnitt 3.2.2 eingegangen:

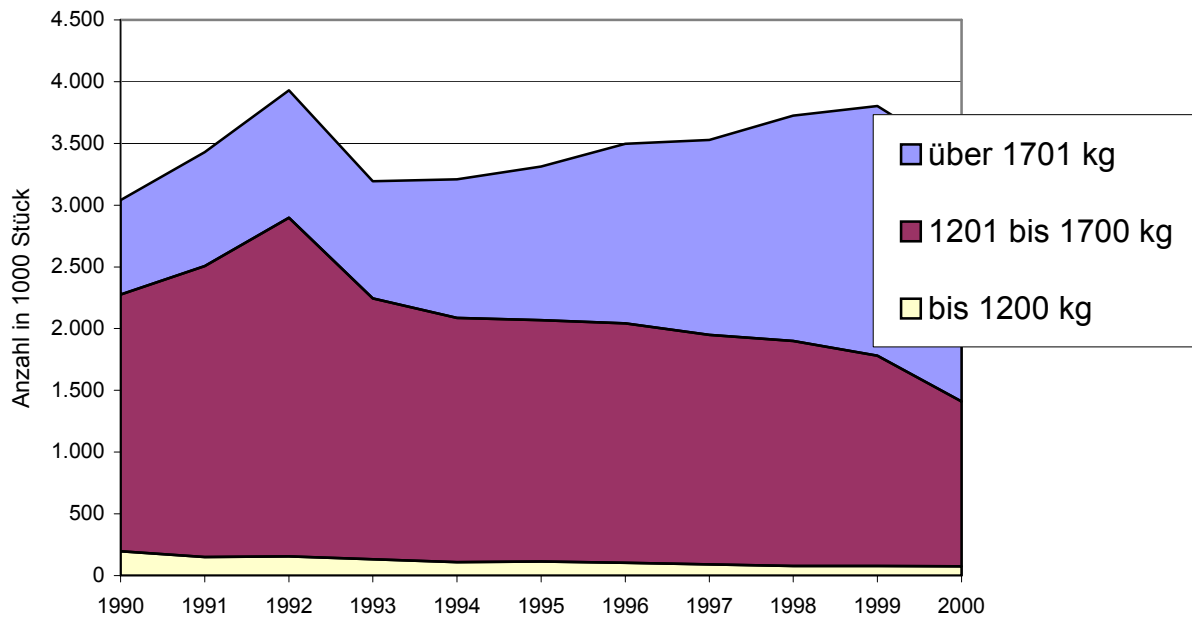


Abbildung 3: Entwicklung der Neuzulassungen an Pkw in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2000 nach Gewichtsklassen (eigene Zusammenstellung nach KBA-Daten)

Angesichts des hohen Motorisierungsgrads stellt sich die Frage, ob am Markt auf hohem Niveau bereits eine Sättigung eingetreten ist, bei der die Neuzulassungen nur noch stillgelegte Altfahrzeuge ersetzen oder ob es noch weitere Bestandserhöhungen geben wird. Beeinflusst wird diese zukünftige Entwicklung nicht zuletzt auch durch die Bevölkerungsentwicklung.

Zusammenfassend ist nach Shell (2001) bis zum Jahr 2020 mit folgenden Entwicklungen zu rechnen:

- Der Autobestand wird weiter wachsen, was 2020 zu einer Pkw-Dichte (szenarienabhängig) zwischen 714 und 755 Pkw pro 1.000 Einwohner führen wird.⁵ Dabei wird auch in 2020 noch kein Ende der Entwicklung, d.h. eine Marktsättigung erwartet.
- Dabei wird es eine zunehmende Angleichung der Verteilung des Autobestandes geben, das heißt, dass Bevölkerungsgruppen mit derzeit unterdurchschnittlicher Motorisierung - Frauen und Senioren - die künftig ansteigende Motorisierung vorantreiben werden.
- Der bereits jetzt zu verzeichnende Trend zu Individualität und Kleinwagen sowie „Nischenfahrzeugen“ (Geländewagen, Cabriolets, Vans; vgl. VDA 2004, 50)) wird sich - zulasten der Mittelklasse - fortsetzen. Statt der Einheitslimousine wird es somit mehr Zweit- und Drittfahrzeuge für jeden Zweck geben: "Sport- und Geländewagen ebenso wie

⁵ In absoluten Zahlen entspricht dies 48 bis 52 Mio. Pkw.

Cabrios und Stadtautos, die zum Teil auch nur saisonal genutzt werden." (Shell 2001, 34).

- Die durchschnittliche jährliche Fahrleistung wird aber zurückgehen, von 12.300 km (Jahr 2000) auf (szenarienabhängig) 10.300 bis 11.300 km p.a.. Ausschlaggebend für diesen Effekt ist der o.a. Trend zum Zweit- und Drittfahrzeug, aber auch Limitierungen durch Geschwindigkeitsbegrenzungen und Kapazitätsgrenzen des Straßennetzes, die zum Umstieg auf schnelle Bahnverbindungen und Flugzeuge führen. Pkw werden damit vermehrt für kurze bis mittellange Entfernungen eingesetzt.
- Damit wird von Shell insgesamt eine zunehmende Entkoppelung von Fahrzeugbestand einerseits und Gesamtfahrleistungen (sowie Kraftstoffverbrauch, siehe Kapitel 3.2.3) andererseits angenommen, das heißt die Gesamtfahrleistung im Individualverkehr wird in einem der beiden berechneten Szenarien in den nächsten Jahren nicht weiter ansteigen und im nächsten Jahrzehnt sogar abnehmen.

Demgegenüber geht allerdings das Umweltbundesamt in seinem Trendszenario bis zum Jahr 2030 von einem deutlichen Anstieg des Personenverkehrsaufwandes und des Anteils von Pkw und Motorräder an diesem Aufwand aus. Änderungen am Verkehrsaufwand sind aus dieser Sicht nur durch eine umfassende Politik vorstellbar, die auch an den Entstehungsbedingungen des Verkehrs ansetzt.

3.2.2 Forschung und Technologie, neue Antriebstechnologien

Allgemein liegt die Forschungs- und Entwicklungsintensität in der Branche der Automobilindustrie sehr hoch; sie lag beispielsweise Mitte der 90er Jahre mit 12% doppelt so hoch wie im verarbeitenden Gewerbe insgesamt (DIW zitiert in Hochfeld 2004, 6). 2001 wurden in der deutschen Automobilindustrie 14 Mrd. Euro für Forschung- und Entwicklung aufgewendet. Die herausragende Rolle der deutschen Automobilindustrie in diesem Bereich lässt sich u.a. auch an der Zahl der Internationalen Auto-Patente erkennen: 2003 lag Deutschland mit 3.333 Patenten an der Spitze, gefolgt von Japan (1.840), den USA (1.680), Frankreich (737) und den übrigen Ländern (1.692) (VDA 2004, 13).

Im Rahmen dieser Untersuchung spielt dabei die Frage nach Entwicklungen eine besondere Rolle, die auf eine bessere Energieeffizienz, Schadstoff- und Lärmminimierung abzielen.

Der Energieaufwand in der Nutzungsphase eines Pkw wird dabei im Wesentlichen durch

- die Masse,
- das Antriebskonzept und
- das Fahrverhalten

bestimmt (Dauensteiner 2002). In diesem Zusammenhang muss angemerkt werden, dass zwischen diesen Faktoren Abhängigkeiten bestehen, die zu „Aufwärts- oder Abwärtsspiralen“ führen können. So haben bislang Komfortansprüche und Anforderungen an die Sicherheit bei bestehenden, konventionellen Karosseriekonzepten dazu geführt, dass das Gewicht der Fahrzeuge größer wurde. Um gleiche Fahrleistungen wie Beschleunigungswerte und Geschwindigkeiten zu erreichen, werden die Fahrzeuge mit entsprechend leistungsstärkeren Motoren mit einem höheren Gewicht ausgestattet.

Bei bereits realisierten Niedrigverbrauchsautos (wie der VW Lupo 3L TDI) oder geplanten Fahrzeugen (z.B. Hypercar, Loremo oder das Ein-Liter-Fahrzeug von VW) wird daher eine Strategie der Abwärtsspirale von Fahrzeuggewicht und Antrieb verfolgt. Wesentliche, teils bereits in Serienfahrzeugen eingesetzte Entwicklungen zur Senkung des Fahrzeuggewichts sind dabei (Dauensteiner 2002, 65 ff.):

- gewichtsoptimierte Stahlkarosserien,
- Aluminium und Magnesium im Karosseriebau,
- Karosserien aus faserverstärkten Kunststoffen.

Neue oder weiterentwickelte Antriebe auf dem Weg zum Ein-Liter-Auto sind:

- Downsizing und Aufladung konventioneller Antriebe,
- die Brennstoffzelle bzw. brennstoffzellenbetriebene Elektro-Pkw und
- Hybridantriebe.

Die Brennstoffzelle bzw. brennstoffzellenbetriebene Elektro-Pkw sind dabei eng gekoppelt an künftige energiewirtschaftliche Versorgungsstrategien für Wasserstoff - hier besteht noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf bis zu einer Markteinführung.

Es wird in Zukunftsszenarien davon ausgegangen, dass selbst unter begünstigenden Bedingungen die Markteinführung von brennstoffzellenbetriebenen Elektro-Pkw erst ab 2015 realistisch erscheint und im Jahr 2020 ca. 10% des Fahrzeugbestandes mit Brennstoffzellentechnologie ausgerüstet sind. In einem anderen Szenario ist der Markt frühzeitig durch sparsame Diesel und Hybridfahrzeuge gesättigt, was für die Brennstoffzellentechnologie den Markteintritt erschweren würde (Shell 2001, 30).

3.2.3 Umwelt und Gesundheit

Die vom Verkehr insgesamt verursachten Umweltbelastungen und Ressourcenverbräuche werden als hoch eingestuft, wobei die zukünftige Entwicklung vor allem beim Güter- und Flugverkehr als kritisch eingestuft wird. Seitens des Umweltbundesamtes werden Qualitäts- und Handlungsziele für eine nachhaltige Mobilität in folgenden Bereichen angesetzt (UBA 2002, 205 ff.):

- Klimaschutz
- Minderung bodennaher Ozonkonzentrationen durch Verminderung der Vorläufersubstanzen NOx und VOC
- Verminderung der kanzerogenen Stoffe (Dieselruß, Benzol, PAK und Partikel)
- Verminderung des Verkehrslärms
- Verringerung des Ressourcenverbrauchs und der Abfallmengen
- Reduzierung des Flächenverbrauchs durch Verkehrswege
- Verbesserung der Wohnumfeldbedingungen - darunter auch die „Vision Zero“, die das Ziel definiert, dass keine Menschen mehr durch den Verkehr getötet oder schwer verletzt werden.

Die vom UBA vorgeschlagenen bzw. aus anderen Regelwerken bzw. Gesetzen oder Verpflichtungen abgeleiteten Handlungsziele werden innerhalb eines Szenariozeitraums bis

2030 nur dann erreicht, wenn neben anspruchsvollen technischen Lösungen (Effizienz-szenario) auch Verkehr vermieden bzw. auf umweltverträglichere Verkehrsträger verlagert und durch eine effizientere Auslastung der Verkehrsmittel optimiert wird. Vergleichsweise unkritisch ist die Zielerreichung lediglich in den Feldern „Minderung bodennaher Ozonkonzentrationen durch Verminderung der Vorläufersubstanzen NO_x und VOC“ sowie „Verringerung des Ressourcenverbrauchs und der Abfallmengen“. Eine besondere Herausforderung in diesem Bereich stellt die Entwicklung bei den Dieselfahrzeugen dar: So hat sich der Anteil der Diesel-Pkw an den Neuzulassungen in den vergangenen Jahren mehr als verdoppelt und fast 40% erreicht. Die zeitliche Entwicklung der Partikelemissionen zeigt, dass der stark steigende Anteil der Diesel-Pkw bis 2020 trotz der durch technische Maßnahmen erzielten Emissionsminderungen am einzelnen Fahrzeug zu einer Erhöhung der Partikelemissionen aus Pkw um den Faktor 2,3 und damit zu einer Erhöhung der gesamten Partikelemissionen des Straßenverkehrs gegenüber den früheren Annahmen um den Faktor 1,6 führt. An verkehrsnahen Immissionsmessstellen ist bisher keine der Senkung der Abgasgrenzwerte entsprechende Minderung der Feinstaubkonzentrationen erkennbar. Der Anteil der aus Diesel-Fahrzeugen stammenden ultrafeinen Partikel ist sogar gestiegen (UBA 2002).

3.2.4 Konsumenten- und Nutzerverhalten

Auf das "makroskopische" Konsumenten- und Nutzerverhalten im Hinblick auf Fahrzeugbestand, Entwicklung von Neuzulassungen, Fahrleistung und Gesamtfahrleistung wurde bereits in Abschnitt 3.2.1 eingegangen. Im Hinblick auf die Anforderungen an eine EcoTopTen-Flotte sind im Hinblick auf das individuelle Konsumenten- und Nutzerverhalten (neben den hier nicht behandelten grundsätzlichen Mobilitätsentscheidungen) vor allem zwei Aspekte von Relevanz (sowohl aus Umwelt- als auch aus Kostensicht):

- Spezielle Nutzenanforderungen, wie Ausstattungsmerkmale, die Einfluss auf das Fahrzeuggewicht oder die Umweltrelevanz einnehmen (Beispiel: Klimaanlage).
- Das Fahrverhalten.

Gerade beim Automobil spielen - neben dem Grundnutzen einer zuverlässigen Raumüberwindung - weitere Nutzenarten und vor allem auch der symbolische Nutzen eine zentrale Rolle. Hoffmann unterscheidet in Anlehnung an die sogenannte Nutzenleiter von Vershofen stofflich-technische Nutzenarten (= Gebrauchsnutzen) einerseits und seelisch-geistige Nutzenarten (= sozialer und psychischer Nutzen) andererseits:

Tabelle 3 Zentrale Arten von Nutzenanforderungen beim Automobil (Hoffmann 2002, 56)

Stofflich-technische Nutzenarten (Gebrauchsnutzen)	Seelisch-geistige Nutzenarten (sozialer und psychischer Nutzen)
▪ Zuverlässige Raumüberwindung	▪ Design & Anmutung
▪ Sicherheit	▪ Symbolik & Sozialprestige
▪ Größe	▪ Erlebnis & Fahrspaß
▪ Ausstattung und Komfort	▪ Ethik & Moral
▪ Fahrleistung	▪
▪ Technischer Stand	

Allerdings besteht nicht in jedem Fall ein unmittelbarer bzw. einfach nachzuvollziehender Zusammenhang zwischen Umweltauswirkungen oder Kosten einerseits und Nutzenanforderungen andererseits. Während die Komfortanforderung Klimaanlage eindeutig zu Mehrkosten in Anschaffung und Nutzung sowie zu höheren Umweltbelastungen führt (vgl. UBA 2001), kann die Anforderung „Technischer Stand“ je nach Art positiv (etwa neue Motor- oder Getriebetechnologie), neutral oder negativ sein. Systematische und umfassende Zusammenstellungen hierzu sind nach Kenntnis der Autoren nicht verfügbar.

Teilweise verknüpft mit Nutzenanforderungen ist auch das Fahrverhalten. Durch das Fahrverhalten weicht der Kraftstoffverbrauch (und damit zusammenhängend auch die Emissionen) von den Normverbräuchen ab - in der Regel nach oben, denn der tatsächliche Kraftstoffverbrauch liegt nach Praxiserfahrungen häufig 10 bis 15% höher als der Normverbrauch. Durch kraftstoffsparende Fahrweise kann umgekehrt der Normverbrauch auch deutlich unterboten werden. Die wichtigsten Regeln können dabei wie folgt zusammengefasst werden (vgl. VCD 2004, Dauensteiner 2001, NaBu o.J.):

- Niedertourige Fahrweise
- Vorausschauende Fahrweise
- Geringere Höchstgeschwindigkeit bzw. Einhaltung der Richtgeschwindigkeit auf Autobahnen
- Ausschalten des Motors bei Kurzstopps (laut VCD ab 10 Sekunden)
- Vermeidung von Motorbremsen, Nutzung der Schubabschaltung bei eingekuppeltem Ausrollen mit hohem Gang
- Einhaltung von Pufferabständen zu vorausfahrenden Fahrzeugen
- Beachtung des richtigen Reifendrucks und Reifenwahl
- Nutzung von Leichtlaufölen
- Vermeidung von Kurzstreckenfahrten
- Vermeidung der Mitnahme von unnötigem Ballast

Ein dementsprechend angepasstes Fahrverhalten stellt sich allerdings nicht automatisch ein, sondern muss systematisch und womöglich zielgruppenspezifisch kommuniziert werden. In

diesem Zusammenhang wären aber auch technische Innovationen, die ein angepassteres Fahrverhalten unterstützen, von Interesse.

3.2.5 Gesellschaft / Öffentlicher Sektor

Über umweltbezogene Aspekte hinausgehend werden vom Umweltbundesamt bei der Diskussion um Wege in Richtung einer nachhaltigeren Mobilität auch unterschiedliche gesellschaftliche Aspekte diskutiert, die in einem Spannungsfeld mit der gegenwärtigen Auto-Mobilität stehen, zum Beispiel Stadtentwicklung, Verkehrssicherheit oder Unterschiede in den Immobilien- und Mietpreisen zwischen Stadt und Umland. Eingangs wurde ausgeführt, dass bei dieser Analyse der Fokus auf Anforderungen an eine EcoTopTen-Flotte liegt. Insofern werden diese, unbestritten wichtigen weitergehenden Einflussfaktoren hier nicht näher diskutiert.

3.2.6 Rechtliche Rahmenbedingungen / Regelwerke

Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Pkw werden von einer Vielzahl an Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien geregelt und beeinflusst. Im Rahmen dieser Analyse ist eine eingehende Behandlung dieses Aspekts nicht möglich. Im Hinblick auf die hier im Vordergrund stehende Fragestellung - Festlegung von Anforderungen für eine EcoTopTen-Pkw-Flotte - spielen zudem weniger die derzeit geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen, sondern vielmehr die zur Zeit noch diskutierten zukünftigen Anforderungen im Rahmen einer nachhaltigen Mobilität eine Rolle. Hier lassen sich aus Forderungen des Umweltbundesamtes speziell für Pkw folgende potenzielle, künftige Einflussfaktoren ableiten:⁶

- Einführung von CO₂-Grenzwerten für Fahrzeuge: entsprechend dem Vorgehen bei anderen Luftschadstoffen wird vorgeschlagen, z.B. im Fünfjahresabstand gestaffelte Grenzwerte einzuführen bis hin zu einem Zielwert für Ottomotoren von 51g/km (entsprechend einem Kraftstoffverbrauch von 2,2l/100 km) im Jahr 2030.⁷ In den ersten Stufen könnten die Emissionsgrenzwerte unter Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts oder bezogen auf die Motorleistung oder die Fahrzeugkategorie (Kompaktklasse, Vans etc.) festgelegt werden (UBA 2002, 238).
- Senkung der Lärmgrenzwerte: hier werden vom Umweltbundesamt die nachstehenden Grenzwerte für Pkw bzw. Reduktionswerte für Reifen gefordert (UBA 2002, 241):

⁶ Zusätzliche Anforderungen, die auf den Güterverkehr oder den Luftverkehr abstellen, sind hier bewusst nicht aufgenommen.

⁷ Analoge Grenzwerte sollen dem Vorschlag zufolge auf für Dieselmotoren eingeführt werden.

Tabelle 4 Vom Umweltbundesamt vorgeschlagene Lärmgrenzwerte für Pkw und Reduktionswerte der Lärmemission durch Reifen (UBA 2002. 241)

Fahrzeuge	
Jahr	Grenzwert [dB(A)]
2002	71
2007	68
2012	65
2017	62
Reifen	
Jahr	Reduktion [dB(A)]
ab 2002	- 3 db(A)
ab 2007	- 6 db(A)

- Weitere Anhebung der Mineralölsteuer
- Weiterentwicklung der EU-Emissionsanforderungen: ab 2008 (mit steuerlicher Förderung ab 2005) Einführung einer Emissionsanforderungsstufe Euro 5 für Pkw (sowie leichte Nutzfahrzeuge und motorisierte Zweiräder), wobei die Emissionsminderung gegenüber Euro 4 je nach Antriebsart (Benzin oder Diesel) z.B. Schadstoff (NO_x, Partikel, Kohlenwasserstoffe) zwischen 50 und 80% beträgt.

Neben diesen potenziellen zukünftigen Regelungen sind - im Hinblick auf die Formulierung von Anforderungen an eine EcoTopTen-Flotte - vor allem diejenigen Regelungen von Relevanz, die sich auf die Kosten der Pkw-Nutzung auswirken; dies sind im Wesentlichen:

- die Mineralölsteuer,
- die nach Hubraum und Schadstoffklasse gestaffelte Kfz-Steuer sowie
- Steuerbefreiungen, wie bis Ende 2004 für Euro 4 bzw. D4 oder für das mit ermäßigtem Satz besteuerte Erdgas.

Die Auswirkungen dieser rechtlichen Rahmenbedingungen werden allerdings bei der Ermittlung der fahrzeugspezifischen Lebenszykluskosten mit berücksichtigt (vgl. Kapitel 6 dieses Berichts).

Insbesondere im Hinblick auf die Information von Verbrauchern nimmt im Prinzip die „Richtlinie 1999/94/EG über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen“ der Europäischen Union eine Schlüsselrolle ein. Allerdings wurde diese Richtlinie mit fast dreijähriger Verspätung erst im Frühjahr 2004 durch eine Verordnung mit Wirkung 01.10.2004 in nationales Recht umgesetzt (Pkw-EnVKV 2004). Zudem beinhaltet die nun verbindliche Verbrauchskennzeichnung nicht die u.a. vom vzbv vorgeschlagene vergleichende Kennzeichnung, bei der Fahrzeuge analog etwa zu Haushaltsgeräten in Energieeffizienzklassen von A bis G eingeteilt werden. Immerhin steht als Folge dieser Verordnung inzwischen ein „Leitfaden zu Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen aller neuen Personenkraftwagen-

modelle, die in Deutschland zum Verkauf angeboten werden" von der Deutschen Automobil Treuhand zur Verfügung (DAT 2004).

3.2.7 Informelle Regelwerke: Medien mit regelmäßigen Testberichten zu Pkw

In diesem Abschnitt wird ein Überblick zu typischen Kriterien gegeben, die die Qualität von Automobilen beschreiben. Dadurch soll eine Entscheidungsgrundlage gegeben werden, wie innerhalb von EcoTopTen neben den Dimensionen „Umwelt“ und „Ökonomie“ auch die Dimension „Qualität“ systematisch einbezogen werden kann.

Zur Bearbeitung dieser Frage wurde wie folgt vorgegangen:

- (1) Identifikation von (Print-)Medien mit regelmäßigen Testberichten zu Automobilen
- (2) Auswahl geeigneter „Test-Typen“ aus diesen Medien
- (3) Zusammenstellung und Bewertung der Kriterien aus den ausgewählten „Test-Typen“
- (4) Ableitung eines Vorschlags zur Operationalisierung des EcoTopTen-Kriteriums „Qualität“ bei Automobilen und weiteres Vorgehen.

3.2.7.1 Medien mit regelmäßigen Testberichten zu Automobilen

Die Internetseite www.testberichte.de verweist unter der Rubrik Autos und Zubehör - Kleinwagen auf folgende Medien mit Testberichten:⁸

- test - Stiftung Warentest
- auto motor sport
- auto motor und sport - Testjahrbuch (2002)
- Auto Bild
- Auto Magazin
- ADAC motorwelt
- ADAC Spezial - Das Automagazin
- Auto Zeitung

Ergänzt wurde diese Auswahl um eine 2003 neu erschienene Zeitschrift namens „automobil Test“ sowie um das „Öko-Test-Magazin“. Nachfolgend wird eine Übersicht dieser Medien zur Einschätzung der „Reichweite“ gegeben:

⁸ Stand vom 01.10.2003.

Tabelle 5: Übersicht zu Printmedien mit Testberichten zu Pkw

Zeitschrift	"Eingeführtheit" Bekanntheitsgrad am Kiosk	Erscheinungshäufigkeit	Auflage
test - Stiftung Warentest	ja (aber nicht ausgewiesen für regelmäßige Tests im Automobilbereich)	monatlich	5 Mio.
auto motor sport	ja	14-täglich	0,6 Mio.
Auto Bild	ja	wöchentlich	1 Mio.
Auto Bild - TÜV Auto Report 2001: Der perfekte Gebrauchtwagen-Ratgeber	ja	halbjährlich	unbekannt
ADAC motorwelt	ja	monatlich	Mitgliedszeitschrift, 14,4 Mio. Mitglieder
ADAC Spezial - Das Automagazin	ja	halbjährlich	245.000
Auto Zeitung	eher weniger	14-täglich	unbekannt
automobil Test	nein (Erstausgabe im September 2003)	monatlich	unbekannt
Öko-Test-Magazin	ja (aber nicht ausgewiesen für regelmäßige Tests im Automobilbereich)	monatlich	0,2 Mio.

Die wichtigsten Medienherausgeber bzw. „Leitmedien“ für diesen Bereich sind damit ADAC und auto motor sport sowie Auto Bild. Die Neuerscheinung automobil Test kooperiert dabei eng mit Auto Bild und stammt auch aus der Springer Verlagsgruppe.

3.2.7.2 Auswahl geeigneter "Test-Typen" und Testberichte

Die ausgewählten Medien bieten in der Regel nicht nur einen „Test-Typ“ an, sondern differenzieren nach Art und Umfang und Herangehen zwischen verschiedenen Typen; ohne Anspruch auf Vollständigkeit können im Wesentlichen folgende „Test-Typen“ unterschieden werden:

- Vergleichende Tests: aus einem bestimmten Segment (zum Beispiel durch Größenklasse oder Antriebsart abgegrenzt) wird eine Auswahl von Fahrzeugen einem vergleichenden Test unterzogen, der mehr oder weniger standardisiert vorgenommen wird. Einige Testkriterien beinhalten dabei lediglich eine vergleichende Wiedergabe technischer Daten (wie Fahrzeugabmessungen, Ausstattungsmerkmale), d.h. es erfolgt nur teilweise eine Bewertung aufgrund von Messungen oder sonstigen Beurteilungen.
- Neuheitentests, Fahrberichte: hier werden in der Regel einzelne Fahrzeuge vorgestellt und nach ihrem Aussehen, Fahrverhalten etc. absolut bewertet - größtenteils dürfte hier ein Promotionsinteresse im Vordergrund stehen.
- Tests, die auf einzelne Komponenten oder auf bestimmte Eigenschaften von Automobilen abzielen (Motortests, Reifentests, Bewertung von Kopfstützen, Crash-Tests).

- Neben Tests im eigentlichen Sinn bieten die o.a. Leitmedien auch Übersichten aus Herstellerinformationen an, z.B. über technische Daten, Ausstattungsmerkmale und Preise. Damit wird keine grundsätzliche neue Information bereitgestellt, sondern Herstellerinformationen nach ausgewählten Merkmalen gebündelt. Angesichts von mehreren tausend Neuwagenmodellen, die aktuell auf dem deutschen Markt verfügbar sind, sind diese Übersichten durchaus bedeutsam, auch wenn sie keine vergleichende Testbewertung im eigentlichen Sinne beinhalten.

Da in EcoTopTen grundsätzlich ein Ranking von Produkten vorgesehen ist, kommen zur Abbildung der Dimension Qualität nur vergleichende Tests bzw. Einzeltests in Frage, die nach einem standardisierten Verfahren vorgenommen werden. In diesem Sinne wurden folgende Tests für die Auswertung näher betrachtet und ausgewertet:

Tabelle 6: Näher betrachtete und ausgewertete Testberichte

Zeitschrift	Ausgabe	beispielhaft ausgewertete Testberichte
ADAC motorwelt	Heft 10 / 2003	Vergleichstest BMW 530d vs. Mercedes E 320 CDI
ADAC motorwelt	Heft 07 / 2000	Praxistest Kleinwagen
ADAC spezial	Winter 2003 / 2004	Marktübersicht mit Einzelbewertungen (ca. 250 Modelle)
auto motor und sport	Heft 20 / 2003	Vergleich Opel Meriva 1.7 CDTI vs. Mercedes A 170 CDI L Vergleich BMW 320 d Exclusive vs. Jaguar X-Type 2.0d Sport vs. Mazda 6 2.0 MZR-CD Exclusive
Auto Bild	Heft 39 / 2003	Kleinwagen-Vergleich: Ford Fiesta 1.4 vs. Opel Corsa 1.4 Twinport vs. VW Polo FSI
Auto Bild - TÜV Auto Report 2001: Der perfekte Gebrauchtwagen-Ratgeber	Heft 1 / 2001	
automobil Test	2. Ausgabe 2003	Vergleich Opel Meriva vs. Ford Fusion vs. Mercedes A-Klasse lang vs. Toyota Yaris Verso Vergleich Opel Meriva vs. Opel Astra vs. Peugeot 307 vs. Toyota Corolla
Auto Zeitung	Heft 22 / 2003	Vergleich Kompaktklasse: VW Golf 1.6 FSI vs. Ford Focus 1.6 vs. Mazda 3 Sport 1.6 vs. Renault Mégane 1.6 16V
Test - Stiftung Warentest	Heft 11 / 1999	Vergleich Kleinwagen
Öko-Test-Magazin	Heft 9 / 2003	Vergleich Diesel-Kleinwagen

3.2.7.3 Zusammenstellung und Bewertung der Kriterien

3.2.7.3.1 ADAC Vergleichstests

Die vom ADAC durchgeführten Vergleichstests werden jeweils in den aktuellen Ausgaben der Mitgliederzeitschrift ADAC motorwelt publiziert; eine übersichtliche Zusammenfassung durchgeführter Tests über längere Zeiträume wird mit der Sonderausgabe ADAC spezial geliefert. Nach Redaktionsangaben werden die Automodelle einem 300 Punkte umfassenden Check im ADAC-Testzentrum Landsberg unterzogen. Die Bewertung mündet dabei in Zeugnisnoten, wobei nach sieben Rubriken unterschieden wird:

Tabelle 7: Rubriken und Einzelkriterien bei ADAC-Vergleichstests

Rubrik	Einzelkriterium
Karosserie / Kofferraum	Verarbeitung / Handhabung
	Übersichtlichkeit
	Ein- / Ausstieg
	Kofferraumvolumen (*)
	Kofferraum-Zugänglichkeit
	Kofferraum-Variabilität
Innenraum	Bedienung
	Raumangebot vorn (*)
	Raumangebot hinten (*)
	Innenraum-Variabilität
Komfort	Federungskomfort
	Sitzkomfort
	Innengeräusch
	Klimatisierung
Motor / Antrieb	Fahrleistungen (*)
	Laufruhe
	Schaltung
	Getriebeabstufung
Fahreigenschaften	Fahrstabilität
	Kurvenverhalten
	Handlichkeit
	Lenkung
Sicherheit	Bremsen
	Gestaltung
	Rückhaltesysteme
	Kindersicherheit
Verbrauch / Umwelt	Verbrauch (*)
	Schadstoffe
Wirtschaftlichkeit (*)	Betriebskosten (*)
	Werkstatt / Reifen (*)
	Wertverlust (*)
	Fixkosten (*)

Die mit (*) gekennzeichneten Kriterien beziehen sich auf die jeweilige Fahrzeugklasse, damit sind auch Quervergleiche von Fahrzeugen aus unterschiedlichen Klassen möglich (etwa Polo aus dem Segment "Kleinwagen" mit Golf aus dem Segment "untere Mittelklasse" bzw. "Kompaktklasse". Die typischen Gesamtnoten bei deutschen Markenmodellen liegen in der Regel zwischen 2 und 3. Die Testergebnisse liegen meistens sehr nahe beieinander. Über die Testnoten nach den o.a. Rubriken hinausgehend erfolgt jeweils auch eine verbalargumentative Bewertung mit "+" und "-", wodurch auch bei eng beieinander liegenden Testergebnissen eine individuelle und differenzierende Interpretation durch den (potenziellen) Käufer möglich sein sollte.

3.2.7.3.2 ADAC Praxistest

Grundsätzlich werden mit dem oben dargestellten Vergleichstests nur "fabrikneue" Neuwagen erfasst, d.h. Mängel, die erst bei längerem Gebrauch der Fahrzeuge zu Tage treten, bleiben unberücksichtigt. Im sogenannten Praxistest werden hingegen die konkreten Erfahrungen von Besitzern erfasst. Im hier ausgewerteten Kleinwagen-Test wurden zum Beispiel rund 8.000 Fragebögen von Besitzern (aus der ADAC-Mitgliedschaft) ausgewertet, so dass die Ergebnisse als signifikant angesehen werden können. Erfasst werden in den Praxistests folgende Rubriken und Kriterien:

Tabelle 8: Rubriken und Einzelkriterien bei ADAC-Praxistests

Rubrik	Einzelkriterium
Pannenhäufigkeit	
Mängelhäufigkeit	Motor, Keilriemen
	Einspritzanlage, Lambdaregelung
	Auspuffanlage, Katalysator
	Kühlsystem
	Zündung, Anlasser, Batterie, Generator
	Licht, Hupe, Wischer, Wascher
	Heizung, Lüftung, Klimaanlage
	Instrumente, Radio
	Lenkung, Antrieb, Achsen, Stoßdämpfer
	Kupplung, Schaltung, Getriebe
	Bremsen, Antiblockiersystem
	Karosserie, Türen, Fenster, Schiebedach
	Innenausstattung, Sitze
Gurte, Airbags, Kopfstützen	
Reparaturhäufigkeit	
Werkstattkosten	
Kraftstoffverbrauch	
Werkstattbeurteilung	
Ersatzteilversorgung	

Die Bewertung erfolgt in einer Rangskala für die oben dargestellten Rubriken mit folgenden Einstufungen:

- ++ sehr gut
- + gut
- o zufrieden stellend
- (-) ausreichend
- - mangelhaft

Die Punkte „Mängel“ sowie „Änderungswünsche“ werden als qualitative Ergebnisse in Textform zusammengefasst. Als zusätzliches quantitatives Merkmal wird auch die durchschnittliche Quote angegeben, mit der jetzige Besitzer das Modell erneut kaufen würden. Im beispielhaft ausgewerteten Test rangieren dabei die Ergebnisse von 80% (VW Lupo) bis Renault Twingo (95%).

Die Praxistests werden unregelmäßig vorgenommen und beschränken sich zwangsläufig auf eine Auswahl der pro Segment häufigst gefahrenen Modelle.

3.2.7.3.3 Auto Bild Vergleich

Bei Auto Bild werden die Rubriken im Gegensatz zur Vorgehensweise des ADAC nicht nach inhaltlichen Punkten definiert, sondern nach (so Auto Bild: „objektiven“) Testwerten und „subjektiven“ Test-Eindrücken, ergänzt um die Rubrik „Kosten“. Die Bewertung erfolgt dabei - soweit nachvollziehbar - immer relativ in der jeweiligen Vergleichsgruppe, eine Normierung bestimmter Kriterien etwa nach Größenklassen wird nicht vorgenommen.

Tabelle 9: Rubriken und Einzelkriterien bei Auto Bild Vergleichen

Rubrik	Einzelkriterium	max. Punktzahl	Beitrag zur Gesamtbewertung
Testwerte 200	Platzangebot vorn	25	4,17%
	Platzangebot hinten	25	4,17%
	Kofferraum min. / max.	20	3,33%
	Zuladung	15	2,50%
	Anhängelast	5	0,83%
	Variabilität	20	3,33%
	Beschleunigung	10	1,67%
	Elastizität	20	3,33%
	Vmax	10	1,67%
	Bremsen	30	5,00%
	Geräusche	10	1,67%
	Wendekreis	10	1,67%
Test-Eindrücke 200	Motoreigenschaften	20	3,33%
	Getriebe / Schaltung	20	3,33%
	Fahrverhalten	30	5,00%
	Lenkung	20	3,33%
	Fahrkomfort	30	5,00%
	Sitze	20	3,33%
	Raumgefühl	10	1,67%
	Bedienbarkeit	20	3,33%
	Rundumsicht	10	1,67%
	Qualität	20	3,33%
Kosten 200	Preis	50	8,33%
	Verbrauch	30	5,00%
	Steuer / Versicherung	20	3,33%
	Garantie	20	3,33%
	Komfortausstattung	25	4,17%
	Sicherheitsausstattung	25	4,17%
	Wartung	10	1,67%
	Wiederverkaufswert	20	3,33%
		600	100,00%

Beim dem beispielhaft ausgewerteten Kleinwagenvergleich mit den Vertretern Ford Fiesta 1.4 vs. Opel Corsa 1.4 Twinport vs. VW Polo FSI liegen die Ergebnisse insgesamt mit Werten zwischen 362 (Ford) über 384 (VW) und 385 (Opel) sehr nahe beieinander und auch bei den Einzelkriterien variieren die Bewertungen häufig kaum. Ferner beinhalten die meisten Kriterien keine Testergebnisse im eigentlichen Sinn sondern technische Daten. Eine starke Differenzierung nach Qualität findet daher nicht statt.

3.2.7.3.4 Auto Bild - TÜV Gebrauchtwagen-Ratgeber

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich weniger um einen Test, sondern um eine modellbezogene Darstellung typischer Mängel von Fahrzeugen im Bestand nach Erfahrungen und Auswertungen der TÜV. Die Darstellung erfolgt dabei auf zwei Ebenen:

- Mängeleinteilung nach Typ und Altersklasse im Vergleich zum Durchschnitt (in Prozentangaben) und klassifiziert in „ohne Mängel“, „leichte Mängel“, „erhebliche Mängel“ sowie „verkehrsunsicher“.
- Mängeleinteilung nach Ursachen: hier wird jeweils angegeben, ob ein Fahrzeug bei den folgenden Rubriken und Kriterien im Vergleich zum Durchschnitt jeweils schlechter oder besser liegt:

Tabelle 10: Mängeleinteilung im Auto Bild - TÜV Gebrauchtwagen-Ratgeber

Fahrwerk	Korrosion an Rahmen und tragenden Teilen
	Vorder- und Hinterachse
	Lenkungsspiel
Licht	Beleuchtungsanlage
Bremsen	Wirkung der Fußbremse
	Bremsleitungen und -schläuche
Umwelt	Auspuffanlage

Zusätzlich werden noch qualitativ die Arten der typischen Mängel benannt (etwa: "Ölverlust am Antriebsstrang").

In den Gebrauchtwagenratgeber werden nur Fahrzeuge aufgenommen, die bereits länger als drei Jahre am Markt sind. Nach dieser Nutzungszeit lassen sich in der Regel noch keine typischen Qualitätsvor- und -nachteile identifizieren. Zur Unterstützung der Auswahl von Neufahrzeugen bietet der Ratgeber eher nur in Ausnahmefällen - also lang eingeführtes Modell ohne Wechsel - Anhaltspunkte. Für Neufahrzeuge ergeben sich demgegenüber keine Informationen.

3.2.7.3.5 auto motor und sport, Auto Zeitung und automobil Test

Bei allen drei Publikationen werden Einzelkriterien zu sachbezogenen Rubriken zusammengefasst; aus diesem Grunde erfolgt - auch wenn die Rubriken und Kriterien im einzelnen unterschiedlich definiert werden - eine gemeinsame Zusammenstellung. Der Kriteriensatz von auto motor und sport ist dabei am umfassendsten, wobei wiederum rund die Hälfte der Kriterien nicht aus Tests, sondern (interpretierten) Datenblättern aus Herstellerinformationen

stammen dürfte. Damit bieten die "Tests" womöglich einen besseren Marktüberblick als eine Abbildung der Qualitätseigenschaften.

Tabelle 11 Rubriken, Einzelkriterien und Gewichtung am Beispiel *auto, motor, sport*

Rubrik	Einzelkriterium	max. Punktzahl	Beitrag zur Gesamtwertung
Karosserie 100	Innenmaße	10	1,54%
	Raumgefühl	10	1,54%
	Kofferraum	10	1,54%
	Zuladung	5	0,77%
	Funktionalität	10	1,54%
	Serienausstattung	10	1,54%
	Zusatzausstattung	5	0,77%
	Sicherheitsausstattung (passiv)	25	3,85%
	Qualitätsanmutung	15	2,31%
Bediensicherheit 50	Rundumsicht / Übersichtlichkeit	10	1,54%
	Bedienbarkeit	20	3,08%
	Licht	10	1,54%
	Instrumente	10	1,54%
Fahrkomfort 100	Federung leer	25	3,85%
	Federung beladen	15	2,31%
	Sitze vorn	20	3,08%
	Sitze hinten	10	1,54%
	Klimatisierung	10	1,54%
	Innengeräusch-Messwerte	5	0,77%
	Geräuscheindruck	15	2,31%
Antrieb 100	Laufkultur	10	1,54%
	Durchzugskraft	10	1,54%
	Leistungsentfaltung	5	0,77%
	Schaltung / Getriebeabstufung	10	1,54%
	Beschl. / Höchstgeschwindigkeit	20	3,08%
	Elastizität	20	3,08%
	Testverbrauch	20	3,08%
	Reichweite	5	0,77%

Fahrsicherheit 100	Fahrsicherheit leer	20	3,08%
	Fahrsicherheit beladen	15	2,31%
	Fahrdynamik-Test	5	0,77%
	Sicherheitsausstattung (aktiv)	15	2,31%
	Handling	15	2,31%
	Lenkung	10	1,54%
	Wendekreis	5	0,77%
	Traktion / Wintertauglichkeit	10	1,54%
	Geradeauslauf / Windempfindlichkeit	5	0,77%
Bremsen 50	Bremsen leer	15	2,31%
	Bremsen beladen	10	1,54%
	Bremsen warm beladen	10	1,54%
	Bremsweg aus 150 km/h	5	0,77%
	Pedalgefühl	5	0,77%
	μ-split-Bremsung	5	0,77%
Umwelt 50	Minimalverbrauch	20	3,08%
	Emissionsverhalten	10	1,54%
	Leergewicht	10	1,54%
	Stand- und Fahrgeräusch	10	1,54%
Kosten 100	Grundpreis	25	3,85%
	Aufpreisgestaltung	5	0,77%
	Wiederverkaufschancen	10	1,54%
	Festkosten f. 5 Jahre	15	2,31%
	Wartung / Reparatur	15	2,31%
	Kraftstoff 100 000 km	20	3,08%
	Garantie	10	1,54%
		650	100,00%

3.2.7.3.6 test - Stiftung Warentest

Automobil-Tests werden von der Stiftung Warentest unregelmäßig vorgenommen. Insofern ist hier eher von Interesse, ob und ggf. welche Kriterien berücksichtigt werden, die in anderen Publikationen nicht zu finden sind. Die Bewertungen der nachstehenden Rubriken erfolgen nach dem "Schulnotenprinzip".

Tabelle 12 Rubriken und Einzelkriterien bei *test* – *Stiftung Warentest*

Rubrik	Einzelkriterium
Fahren und Sicherheit 40%	Startverhalten, Gasannahme
	Motorelastizität / -laufruhe
	Kraftübertragung, Kupplung
	Schaltung, Getriebeabstufung
	Bremswirkung / -dosierbarkeit
	Fahreigenschaften, Handling / Lenkung
	Sicht
	Insassenschutz (Sicherheitskennzahl)
	Einbruchschutz
Komfort 20%	Fahrkomfort, Federung, Dämpfung
	Innengeräusche
	Klimatisierung
	Einstieg vorn / hinten
	Platzangebot vorn / hinten
	Sitze vorn / hinten
	Instrumente, Bedienelemente
	Kofferraum: Volumen / Zugänglichkeit
	Kofferraum: Umlegen der Sitze
	Ablagen, Fächer
Wirtschaftlichkeit 20%	Typklassen: Haftpflicht / Vollkasko / Teilkasko
	feste Kosten bei 12.000 km / Jahr
	variable Kosten bei 12.000 km / Jahr
	Gesamtkosten mit / ohne Abschreibung
Umwelteigenschaften 20%	Kraftstoffverbrauch
	Abgasausstoß (Schadstoffklasse)

Es zeigt sich, dass im Gegensatz zu den bislang aufgeführten Publikationen als neues Kriterium der "Einbruchschutz" bewertet wird; alle anderen Kriterien werden von den im Autobereich eingeführten und bekannten Medien (mit zum Teil etwas abweichenden Bezeichnungen) erfasst. Interessant ist daneben die vergleichsweise systematische Aufschlüsselung der Kosten.

3.2.7.3.7 Öko-Test-Magazin

Auch bei Öko-Test werden Automobile nicht laufend oder periodisch getestet. Ein Blick auf die bewerteten Rubriken und Kriterien zeigt ferner, dass auf andere Tests bzw. Einstufungssysteme explizit Bezug genommen wird (ADAC bzw. VCD).

Tabelle 13: Rubriken und Einzelkriterien bei Autotests im Öko-Test-Magazin

Rubrik	Einzelkriterium
Testergebnis Umweltbelastung	Emissionsklasse
	Vorbeifahrärm
	Kohlendioxidemissionen
	Rußfilter
Testergebnis Verbrauch	Verbrauch lt. Anbieter
	Testverbrauch min. - max.
Testergebnis Innenraumluft	Gesamte Innenraumluft-Belastung
	davon Benzol
Sonstige (Verweis auf andere Tests)	VCD-Note
	Lob ADAC
	Mängel ADAC
	Gesamtnote ADAC
	Bewertung ADAC-Crashtest
	Fußgängerschutz

Abweichend von anderen Testberichten werden somit hier die Kriterien „Innenraumluft-Qualität“ und „Fußgängerschutz“ aufgenommen. Im Hinblick auf die in Abschnitt 3.2.3. erwähnte „Vision Zero“ könnte mit diesem Kriterium eine Orientierung abgeleitet werden, die über die gängigerweise abgebildete Sicherheit von Fahrzeuginsassen hinaus geht.

4 Produktnutzen und Konsumforschung

In Abschnitt 3.2.4 wurde bereits darauf hingewiesen, dass bei Automobilen der Nutzen bzw. Nutzenanforderungen vielschichtig liegen und weit über den Kernnutzen einer zuverlässigen Raumüberwindung hinausgehen. Weitere Hinweise zu Produktnutzen ergeben sich aus der im Projekt durchgeführten Konsumforschung. Da in der Pilotphase von EcoTopTen im Rahmen der Pilotinitiative mit Volkswagen zunächst der Versuch unternommen wurde, innovative Vermarktungskonzepte für den VW Lupo 3L-TDI zu entwickeln und anzuwenden und erst später die Entwicklung einer EcoTopTen-Pkw-Flotte verfolgt wurde, konzentrierte sich die Konsumforschung auf den 3-Liter-Lupo. Die Umsetzung dieser Konzepte konnte aufgrund des Projektverlaufs nicht angegangen werden. Dennoch liefert die durchgeführte Untersuchung Ergebnisse, die auch für die EcoTopTen-Pkw-Flotte Rückschlüsse erlauben.

4.1 Ziele und Aufbau der Untersuchung

Für den Volkswagen 3-Liter-Lupo wurde untersucht, welche Chancen und Potenziale in potenziellen Zielgruppen bestehen, aber auch welche Barrieren es gegen das Auto gibt und wie diese überwunden werden können. Schließlich ging es vor allem auch um die Kongruenz des EcoTopTen-Konzepts mit dem 3-Liter-Lupo bzw. umgekehrt um die Frage, ob der 3-Liter-Lupo, der als erstes Fahrzeug die Schadstoffgrenzstufe D 4, 3 l erreichte, in die EcoTopTen-Kampagne passt. Die Konsumforschung wurde Anfang 2002 durchgeführt, also etwa ein Jahr, bevor eine starke öffentliche Diskussion um Diesel-Partikel-Filter für Serienfahrzeuge entstand.

Es wurden drei Fokusgruppen mit je 8 bis 9 TeilnehmerInnen durchgeführt. Sie waren jeweils zur Hälfte mit Männern und Frauen besetzt und dauerten rund 3,5 Stunden:

- An der ersten Gruppendiskussion nahmen aktuelle BesitzerInnen eines 3-Liter-Lupo teil, die nach Adressmaterial rekrutiert worden waren.
- Die zweite Gruppendiskussion war nach BesitzerInnen verschiedener Klein- und Kleinstwagentypen quotiert, die ein gehobenes Haushaltsnettoeinkommen und ein zumindest moderates Umweltbewusstsein aufweisen mussten.
- Die dritte Gruppe repräsentierten potenzielle KäuferInnen von Kleinwagen, die bereit sind, mehr als 10.000 Euro für einen Neuwagen auszugeben.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Selbstwahrnehmung der Autokauf-Entscheidung

Passend zu den geschlechtsspezifischen Stereotypen sehen die Frauen ihren Autokauf stärker als emotionale Entscheidung, während die Männer die Rationalität ihrer Entscheidungskriterien betonen – tatsächlich gehen Frauen und Männer unterschiedlich mit Emotionalität bzw. Rationalität um: Frauen nutzen ihre Gefühle für rationale Entscheidungen und Männer rationalisieren Gefühlsentscheidungen. Bei beiden Geschlechtern arbeiteten faktisch Gefühl und Ratio bei der Entscheidung zusammen.

Drei Varianten der Autokauf-Entscheidung konnten identifiziert werden.

- Bei Variante 1 gibt es einen emotionalen Impuls aus Faszination und Sinnlichkeit. Erst nach der Entscheidung folgt die rationale Absicherung. Bei dieser stark emotional geprägten Entscheidung enthält das gekaufte Auto durchaus Elemente eines Traumwagens.
- Bei Variante 2 wird zuerst eine ökonomisch-rationale Vorentscheidung getroffen – das ausgesuchte Auto muss aber dann auch gefallen. Bei dieser Variante enthält das gekaufte Auto keine Elemente des Traumwagens – der Traumwagen bleibt ein Traumwagen.
- Bei der dritten Variante – und sie ist durchaus typisch für die Entscheidung beim Kauf eines 3-Liter-Lupo – wird zuerst eine vernunftbetonte Kaufentscheidung getroffen, die Faszination kommt dann nachträglich. Aus einer Vernunftbeziehung wird Zuneigung.

4.2.2 Wahrnehmung des 3-Liter-Lupo Designs

Eine Minderheit – mit Schwerpunkt bei den Frauen – findet den 3-Liter-Lupo attraktiv und sieht in ihm ein hübsches Auto/eine schöne Form bzw. entdeckt das aufwändige Interieur. Die Mehrheit lehnt das Design ab und bezeichnet es als „hässlich“, „unharmonisch“ oder auch „unattraktiv“ insbesondere aufgrund der schmalen Reifen, die gegen die gewohnte sportliche Optik der Breitreifen verstoßen.

Das Design des Wagens polarisiert stark in überzeugte BefürworterInnen und in vehemente AblehnerInnen. Es demonstriert damit, dass er keinerlei Mainstream-Gefälligkeit aufweist.

Problematisch ist, dass der 3-Liter-Lupo im Design keine Eigenständigkeit innerhalb der VW-Kleinwagenpalette hat und eigentlich kaum Unterschiede zum normalen Lupo oder zum Seat Arosa aufweist. Vermisst wird ein eigenständiges Profil als 3-Liter-Auto. Während es dem Smart gelungen ist, ein einzigartiges Profil aufzubauen, fehlt dies dem 3-Liter-Lupo.

4.2.3 Wahrnehmung der Fahrzeug-Leistung

Von all jenen, die den 3-Liter-Lupo und seine Leistungswerte nicht genauer kennen, wird vermutet, dass der Fahrspaß eher gering sein wird. Der 3-Liter-Lupo wird hinsichtlich seiner Leistung fast durchgängig unterschätzt. Die Schätzungen liegen zwischen 26 und 50 PS - die individuell akzeptable Untergrenze liegt bei 60 bis 65 PS. Die Tatsache, dass der 3-Liter-Lupo doch 60 PS hat, löst Überraschung und einen gewissen Respekt aus, vor allem bei den Männern.

4.2.4 Der Kauf des 3-Liter-Lupo

Die Mehrzahl der befragten 3-Liter-Lupo BesitzerInnen war vor dem Gang zum Händler bereits „wild entschlossen“, den 3-Liter-Lupo zu kaufen. In der Regel musste also keine Überzeugungsarbeit des Händlers geleistet werden. Im Gegenteil: teilweise gab es sogar abwehrende Reaktionen des Händlers, der vom 3-Liter-Lupo abgeraten hat. Etwa die Hälfte hat den Wagen bestellt, ohne ihn Probe gefahren zu haben. Ein bereits gekaufter 3-Liter-Lupo wurde sogar vom Händler zurück geliehen, um ihn anderen Interessenten vorführen zu können.

Fazit: Das Fahrzeug überhaupt zu bekommen, bedurfte einer schwierigen „Eroberungsarbeit“ und setzte eine hohe Identifikation mit dem Konzept voraus.

Es ergeben sich drei Grundmotive bei der Entscheidung für den 3-Liter-Lupo:

- ausschließlich ökologische Motive,
- überwiegende ökonomische Motive
- und Faszination für das technische Konzept.

Dazwischen gibt es Motivationsmischungen, bei denen ökologische und ökonomische Motive zusammen kommen. Grob gesagt, können unter den 3-Liter-Lupo KäuferInnen vier Typen identifiziert werden: die Ökologen, die Ökonomen, die Faszinierten und die öko-affinen Rechner.

4.2.5 Der 3-Liter-Lupo als EcoTopTen-Produkt

Für eine lautstarke Minderheit, die als Opinion-Leader auftritt, ist er als EcoTopTen-Produkt ungläubwürdig wegen des fehlenden Partikelfilters.

Für eine Mehrheit jedoch ist das Fahrzeug als EcoTopTen-Produkt durchaus glaubwürdig. Allerdings gilt dies erst dann, wenn die technologischen Innovationen wirklich verstanden und der ökologische Nutzen bewiesen worden ist.

Für die 3-Liter-Lupo BesitzerInnen gilt ohnehin, dass sie nahezu geschlossen hinter ihrem Lupo als EcoTopTen-Auto stehen. Sie finden ihn innovativ, sparsam und umweltschonend und sie haben auch nach einer harten Kosten-Nutzenrechnung festgestellt, dass sich die Investition gelohnt hat.

Aus heutiger Sicht wäre der 3-Liter-Lupo als EcoTopTen-Produkt problematisch, da das Fahrzeug bereits so lange auf dem Markt ist und sich inzwischen in diesem Segment viel getan hat (Audi A2, Peugeot mit Rußfilter). Problematisch ist, dass EcoTopTen von vornherein in die Defensive geraten könnte, wenn ein Rechtfertigungsdruck hinsichtlich eines nicht mehr ganz aktuellen Autos entsteht. Ein möglicher Ausweg wäre, dass mehrere EcoTopTen-Autos in einer Klasse benannt werden.

4.3 Fazit

Der 3-Liter-Lupo verfügt über einige Eigenschaften (Motorcharakteristik, Innenraumdesign und –größe, Getriebe), die von außen nicht ersichtlich sind.

Zudem bringt dieses Auto zusammen, was normalerweise nicht zusammengehört: Autofahren und Ökologie, Ökologie und High-Tech, High-Tech und Kleinwagen, Kleinwagen als Erstwagen, ein Erstwagenpreis mit Zweitwagenprestige. Damit fällt der 3-Liter-Lupo durch alle Raster, weil er das herrschende automobile Leitbild nicht bedient. Deshalb ist er ein Auto für abgeklärte Individualisten oder für kühle Rechner.

Drei mögliche Positionierungsmöglichkeiten ergeben sich für den 3-Liter-Lupo:

- Der „Profit-Lupo“, hier gilt es die Rechnung aufzumachen und nachzuweisen, unter welchen Bedingungen er sich monetär lohnt. Zielgruppen sind vor allem Gewerbetreibende in Kleinbetrieben oder auch Mobile Dienste, bei den Privatinteressenten die Ökonomen bzw. die Rechner.
- Der „Eco-Lupo“. Eco heißt hier: Ökologie plus Ökonomie plus Technologie – bedeutet zusammen effiziente Mobilität. Die Rußfilter-Problematik muss in diesem Zusammenhang faktisch und argumentativ gelöst werden. Zielgruppen sind die neuen ökologisch Interessierten („Generation Eco“) und wohl situierte Ältere, die sogenannten „Golden Greys“.
- Der „Wohlfühl-Lupo“: im Vordergrund steht hier das Innenraumdesign, die multi-optionale, sequenzielle Schaltung, das Fahrgefühl, das Raumwunder und das technologische Gesamtkonzept. Zielgruppen sind hier Technik-GenießerInnen, Komfortorientierte und auch „Golden Greys“.

5 Auswertung von Ökobilanzen

Allgemein sollen in EcoTopTen mit Hilfe von Ökobilanzen folgende Aspekte analysiert und bewertet werden:

- Identifikation von Optimierungspotenzialen von bestehenden Produkten
- Ableitung von entsprechenden Innovationszielen für (potenzielle) EcoTopTen-Produkte
- Vergleich von (potenziellen) EcoTopTen-Produkten mit konventionellen Produkten

Automobile stellen hochkomplexe technische Produkte dar, dementsprechend sind eingehende Ökobilanzen zeitlich und vom Arbeitsaufwand gesehen aufwändig. Daher war es im Rahmen dieses Teilprojekts nicht vorgesehen, eigenständige Ökobilanzen durchzuführen, sondern bestehende Arbeiten bzw. vorliegende Sachbilanzen für die hier zugrundeliegende Fragestellungen auszuwerten. Im nachfolgenden Abschnitt erfolgt eine komprimierte Zusammenfassung der durchgeführten Auswertung. In Abschnitt 5.2 wird zusätzlich auf eingeführte Bewertungs- bzw. Rankingsysteme zur Abbildung der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit eingegangen.

5.1 Kerneergebnisse vorliegender ökobilanzieller Analysen

In einer älteren, aber von den Modellannahmen eingehend beschriebenen und transparenten Studie des Bayerischen Zentrums für Energieforschung wurde anhand des kumulierten Energieaufwands ein Mittelklasse-Pkw (Otto-Motor mit 60 kW, Leergewicht 1070 kg) untersucht (BZE 1995). Bei einer Nutzungsdauer von 10 Jahren und einer (eher überdurchschnittlichen) Fahrleistung von insgesamt 159.000 km verteilt sich der Kumulierte Energieaufwand wie folgt:

Tabelle 14: Kumulierter Energieaufwand eines Mittelklasse-Pkw (eigene Zusammenstellung nach BZE 1995)

Phase	Prozess	Aufwand	Summe
Herstellung	Fertigung sämtlicher Baugruppen und Teile	71,1 GJ	82,5 GJ
	Lackierung, Endmontage, Lager, Verwaltung	11,4 GJ	
Nutzung	Kraftstoff	455,9 GJ	564,9 GJ
	Instandhaltung	61,6 GJ	
	Infrastruktur - Bereitstellung	47,4 GJ	
Entsorgung	Entfernung Betr.-Flüssigkeiten und ausgew. Teile	0,4 GJ	-0,6 GJ
	Heizwert Betriebsstoffe	-1,4 GJ	
	Shreddern u. Separieren	0,2 GJ	
	Depon. Reststoffe	0,04 GJ	
	Transporte	0,2 GJ	
Gesamt			646,8 GJ

Daraus ergibt sich, dass die Nutzungsphase den gesamten Lebensweg eines Pkw eindeutig mit ca. 87% der gesamten Energieaufwendungen dominiert. Nach Dauensteiner (2001) kamen auch andere, später durchgeführte Untersuchungen zu vergleichbaren Ergebnissen.

Ein Vergleich mit der Sachbilanz eines Golf (Schweimer u. Schuckert 1996) mit der vorliegenden Sachbilanz des VW Lupo 3l TDI zeigt, dass durch die Verwendung von Leichtbaumaterialien wie Aluminium oder Magnesium der Anteil der Herstellung tendenziell steigt; dennoch ist die Nutzungsphase für den gesamten Lebensweg des Pkw die eindeutig bedeutendste Phase.

In einer eigenen Bilanz vergleicht Dauensteiner das Konzept eines Ein-Liter-Autos mit einem konventionellen Mittelklasse-Pkw. Auch hier dominiert - gemessen am KEA, in beiden Fällen die Nutzungsphase, auch wenn anteilig die Herstellung am gesamten Lebensweg des Ein-Liter-Autos einen höheren Anteil einnimmt, vgl. nachstehende Abbildung.

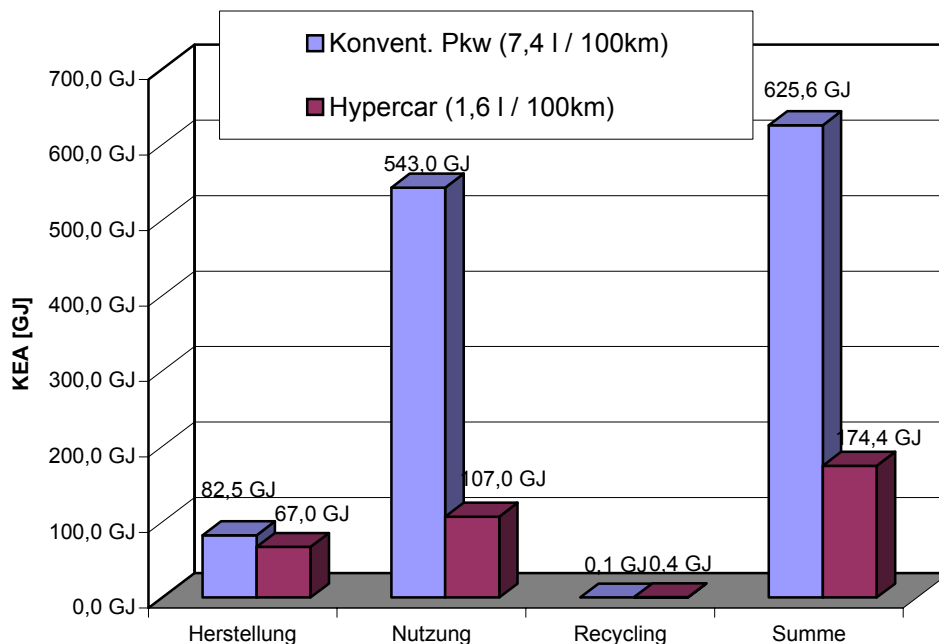


Abbildung 4: Kumulierter Energieaufwand des Konzepts eines Ein-Liter-Autos und eines Mittelklasse-Pkw (eigene Zusammenstellung; Daten nach Dauensteiner 2001, 168)

Insgesamt lassen sich daraus folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Auch bei (verbrauchs-)optimierten Serienfahrzeugen (VW Lupo 3L TDI) bzw. Konzeptfahrzeugen (1 Liter Hypercar) ist die Nutzungsphase entscheidend.
- Damit werden Vorteile von optimierten Pkw nicht durch Nachteile in anderen Phasen des Lebensweges gegenüber konventionellen Fahrzeugen überkompensiert.
- Für eine ökologische Bewertung von Fahrzeugen für eine EcoTopTen-Pkw-Flotte können daher Bewertungssysteme zugrunde gelegt werden, die ausschließlich auf die Nutzungsphase der Pkw abstellen.

5.2 Bewertungs- bzw. Rankingsysteme

Kriterien zur Abbildung der Umwelteigenschaften von Automobilen werden in verschiedenen Kennzeichnungssystemen und Testberichten aufgenommen. Selbst in technikorientierten Autozeitschriften werden inzwischen auch Umweltkriterien berücksichtigt (vgl. Abschnitt 3.2.7). Nachstehende Übersicht gibt einen Überblick über die bekanntesten Kriterien- und Indikatorensysteme im Automobilbereich.

Tabelle 15 Übersicht zu Bewertungs- und Rankingsystemen

Organisation / Kennzeichnungssystem	Kriterien / Indikatoren
Europäische Union: Richtlinie 1999/94/EG über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und CO ₂ -Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen	Bislang keine Umsetzung in nationales Recht vorgenommen; Vorschlag Verkehrsclub Deutschland und vzbv sehen folgende Kriterien / Indikatoren vor: <ul style="list-style-type: none"> • Kraftstoffverbrauch (gesamt) in Liter / 100km • Kraftstoffverbrauch (interstädtisch) in Liter / 100km • Kraftstoffverbrauch (außerstädtisch) in Liter / 100km • Vergleich des Kraftstoffverbrauchs (Ranking in sieben Klassen von A (-25% und weniger) bis G (+25% und mehr)
ADAC: EcoTest	Bewertung von Schadstoffen (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickoxid, Partikel) und Treibhausgas Kohlendioxid; Ranking in diesen beiden Gruppen mit jeweils bis zu fünf Sternen. Zugrundegelegt werden nicht Herstellerangaben, sondern Messwerte auf dem Abgasprüfstand (gemessen wird Normfahrzyklus und Werte bei warmem Motor und eingeschalteter Klimaanlage). Fahrzeuge werden in Klassen gruppiert (zum Beispiel Kleinwagen, untere Mittelklasse in ADAC motorwelt 4/2003, S. 22 ff.)
VCD: Auto-Umweltliste (erscheint jährlich)	Ranking von Fahrzeugen nach Punkten (bis maximal 10), wobei Herstellerangaben zugrundegelegt werden. Das Ranking erfolgt auf der Grundlage von fünf Kriterien, die Umweltwirkungskategorien abbilden und wie folgt für die Gesamtbewertung gewichtet werden: <ul style="list-style-type: none"> • 40%: Belastung durch CO₂ - Treibhauseffekt (10 Punkte für 80 g/km, 0 Punkte für 210 g/km) • 20%: Belastung durch Lärm (10 Punkte für 65 dB(A), 0 Punkte für 75 dB(A)) • 15%: Belastung des Menschen durch Kanzerogene (nach Schadstoffgrenzwertstufe) • 20%: Belastung des Menschen durch andere Schadstoffe (nach Schadstoffgrenzwertstufe) • 5%: Belastung der Natur (nach Schadstoffgrenzwertstufe) Im Ergebnis erfolgt vom VCD zum einen ein Ranking über alle Klassen sowie ein Ranking nach Größenklassen (Kompaktklasse, Familienautos und Mini-Vans).

6 Lebenszykluskostenrechnung

Aufgrund von Vorrecherchen wurde festgelegt, dass es sinnvoll ist, die hier durchgeführten Lebenszykluskostenrechnungen weitgehend in Anlehnung an die ADAC-Autokostenrechnungen durchzuführen. Wesentlicher Grund war, dass hier alle bekannten kostenrelevanten Faktoren berücksichtigt sind. Nähere Erläuterungen zu den Einzelkosten und Abweichungen von den „Standardfaktoren“ des ADAC werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

6.1 Anschaffungskosten und Wertverlust

Ausgangspunkt für die Anschaffungskosten ist die unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers ab Werk. In Anlehnung an die Autokostenrechnungen des ADAC wird zusätzlich ein Fixbetrag für typische Extras angesetzt. Bezogen auf diese Anschaffungskosten wird zusätzlich ein kalkulatorischer Zins von 5% veranschlagt. Als zusätzliche einmalige Kosten werden analog zu den Autokostenrechnungen des ADAC für die Überführung und für die Zulassung und Kennzeichen aktuelle Fixwerte angesetzt.

Der Wertverlust wird entsprechend der Vorgehensweise des ADAC aus den Gebrauchtwagenpreisen der Deutschen Automobil Treuhand abgeleitet. Anzumerken ist hier, dass Neuwagen kaum auf dem Gebrauchtwagenmarkt erhältlich sind und auch die branchenübliche „Schwacke-Liste“ für solche Fälle noch keine Einkaufs- und Verkaufsnotierungen enthält.

6.2 Weitere Fixkosten

Als weitere, fahrzeugunabhängige Fixkosten wurden folgende Kosten angesetzt:

- Garagenmiete,
- Parken, Landkarten, Kosten für Haupt- und Abgasuntersuchung,
- Waschen und Pflege.

6.3 Steuer und Versicherungen

Die Kfz-Steuer ist fahrzeugsspezifisch nach Hubraum und Emissionsverhalten bzw. Verbrauchsniveau gestaffelt, wobei zusätzlich bis Ende 2004 auch noch befristete Steuerbefreiungen (bzw. genauer: einmalige Förderbeträge) einzubeziehen sind.

Vergleichbar komplex ist die Kalkulation der Versicherungskosten, da hier fahrzeugspezifische Typklassen, Regionalklassen, die individuelle Schadensfreiheitsrabatte u.v.a.m. eine Rolle spielen. Die Berechnung erfolgen hier zunächst nach den Standardfaktoren des ADAC.

6.4 Werkstattkosten

Hier werden entsprechend dem Vorgehen des ADAC Kosten für Reifen, Inspektion und Wartung (jeweils Material- und Arbeitskosten) einbezogen, wobei die unterschiedlich hohen Stundensätze der Vertragswerkstätten berücksichtigt sind. Weitere Reparaturkosten werden nicht berücksichtigt, da Neufahrzeuge kalkuliert wurden und bei normalem Gebrauch innerhalb der Haltedauer von vier Jahren allenfalls die Lebensdauer der Kupplung überschritten wird.

6.5 Betriebskosten

Abweichend von der Kostengliederung des ADAC werden hier nur die Treibstoffkosten kalkuliert, die Kosten für Wagenpflege werden – weil fahrzeugunabhängig – den sonstigen Fixkosten (siehe oben) zugeordnet.

Die Treibstoffkosten wurden für drei Fahrleistungen („Wenig-“, „Durchschnitts-“, „Vielfahrer“) von 6.000 km, 12.000 km, und 18.000 km berechnet.

7 Bewertung

7.1 Auswahlkriterien einer EcoTopTen-Pkw-Flotte

7.1.1 Dimension Ökologie

Für EcoTopTen werden die Kriterien der Auto-Umweltliste des VCD übernommen. Dies begründet sich wie folgt:

- Es handelt sich um das am längsten eingeführte System mit einem hohen Bekanntheitsgrad; die Auto-Umweltliste wird nach Veröffentlichung auch regelmäßig in vielen Medien zitiert.
- Angesichts der Ergebnisse der Auswertung vorliegender Ökobilanzen ist eine Bewertungsmethode, die ausschließlich auf die Nutzungsphase abstellt, gerechtfertigt.
- Die zugrundeliegenden Kriterien sind mit dem Umweltbundesamt abgestimmt und bilden durch Automobile verursachte Umweltschäden vergleichsweise umfassend ab.
- Insbesondere wird - im Gegensatz zu konventionellen ökobilanziellen Bewertungsroutinen - in der Bewertungslogik des VCD auch Lärm berücksichtigt, was aufgrund der Bedeutung dieser Belastungsquelle unbedingt erforderlich ist.
- Die vom VCD vorgenommene Gruppierung in Größenklassen (Kompaktklasse, Familienklasse, Mini-Vans) erscheint sinnvoller als die u.a. vom ADAC vorgenommene Gruppierung nach Größe und wirtschaftlichem Wert (Mini, Kleinst- und Kleinwagen, untere Mittelklasse etc.).
- Die Bewertung ist transparent und kann bei Bedarf angepasst (zum Beispiel andere Gewichtung der Umweltwirkungskategorien) oder um neu angebotene Fahrzeuge ergänzt werden. Im Kern genügen dabei die vom Kraftfahrt-Bundesamt jährlich veröffentlichten „Kraftstoffverbrauchs- und Emissions-Typprüfwerte“.

In Abhängigkeit von der erreichten Gesamtpunktzahl gibt der VCD folgende Kaufempfehlungen ab:

Tabelle 16: Kaufempfehlung des VCD in Abhängigkeit von der erreichten Gesamtpunktzahl

Stufe	Punkte	Empfehlung
1	über 6,45	„Wenn ein Auto, dann so eins.“
2	5,95 bis 6,44	„Für umweltbewusste FahrerInnen akzeptabel.“
3	5,40 bis 5,94	„Auto aus Umweltsicht nur bei konsequent ökologischer Fahrweise vertretbar.“
4	4,70 bis 5,39	„Auto aus Umweltsicht bedenklich.“
5	unter 4,70	„Auto aus Umweltsicht abzulehnen.“

Für die EcoTopTen-Initiative werden auf dieser Grundlage folgende ökologische Mindeststandards vorgesehen:

- Aufgenommen werden nur Fahrzeuge der Stufe 1, das heißt es müssen mindestens 6,45 Punkte erreicht werden.
- Dieselfahrzeuge ohne Partikelfilter werden generell ausgeschlossen; dies begründet sich aus der gesundheitlichen Gefährdungseinschätzung (vgl. Wichmann 2003) und der in Abschnitt 3.2.3 diskutierten, absehbaren zukünftigen Entwicklung in der Gesetzgebung (vgl. dazu auch UBA 2003).

7.1.2 Dimension Ökonomie

Die im Rahmen der Pilotphase durchgeführten Kostenrechnungen haben gezeigt, dass keine einzelnen, dominierenden Kostentreiber existieren, sondern eine ganze Reihe an Faktoren für die Gesamtkosten relevant ist. Vor diesem Hintergrund werden für die EcoTopTen-Pkw-Flotte für diejenigen Fahrzeuge, die die o.a. ökologischen Mindeststandards erfüllen, jeweils die Gesamtkosten angegeben (und nicht nur Anschaffungskosten oder laufende Kosten pro km). Um die variablen Kosten angemessen zu berücksichtigen und unterschiedliche Nutzungsmuster angemessen abzubilden, werden diese Gesamtkosten für die folgenden drei Jahreslaufleistungen angegeben:

- 6.000 km/a (Wenigfahrer)
- 12.000 km/a (Durchschnitt)
- 18.000 km/a (Vielfahrer)

Die konkreten, fahrzeugspezifischen Kostenrechnungen werden analog der Vorgehensweise des ADAC unter folgenden Randbedingungen vorgenommen:

Tabelle 17: Randbedingungen zur Abbildung der fahrzeugspezifischen Gesamtkosten

Haltedauer	4 Jahre
Jahreslaufleistung	6.000, 12.000 und 18.000 km
Kalkulatorischer Zins	5%
Werkstattstundensatz	Herstellerabhängig
Zulassungsort	BRD Durchschnitt
Versicherung Regionalklassen	Durchschnitt
Beitragssatz Haftpflicht / Vollkasko	Durchschnitt ; 100% / 100%
Kraftstoffpreise	Jahresdurchschnittswerte zu einem festgelegten Stichtag vor Kampagnenstart

Auf der Grundlage der vorliegenden Berechnungen sind ökonomische Mindeststandards bzw. Obergrenzen nicht erforderlich (vgl. dazu folgenden Abschnitt 7.2).

7.2 Anwendungsbeispiel: EcoTopTen-Pkw-Familienklasse

In der nachfolgenden Tabelle wird die Anwendung der o.a. Kriterien am Beispiel der Familienklasse dargestellt; die Zahlenwerte beruhen auf Berechnungen vom Oktober 2004 und werden bis Kampagnenstart neu berechnet und abgesichert.

Tabelle 18: Beispielhafte Auswahl der EcoTopTen-Pkw-Familienklasse (vorläufige Berechnungen)

Hersteller	Modell	Gesamt kosten 6.000km	Gesamt kosten 12.000km	Gesamt kosten 18.000km	VCD- Gesamt punkte
Toyota	Prius (Hybrid)	6.720 Euro	7.271 Euro	7.916 Euro	8,30
Opel	Astra 1.6 CNG Caravan	6.573 Euro	7.046 Euro	7.574 Euro	7,23
Ford	Focus 1.8 CNG biv. Gas	6.674 Euro	7.115 Euro	7.636 Euro	6,60
Skoda	Fabia 1.4 Sedan	5.172 Euro	5.741 Euro	6.400 Euro	6,56
VW	Golf 2.0 Var. BiFuel Gasb.	6.517 Euro	7.002 Euro	7.558 Euro	6,54
Seat	Cordoba 1.2 12V	5.275 Euro	5.887 Euro	6.530 Euro	6,53
VW	Bora 1.6 FSI/Variant	6.438 Euro	7.108 Euro	7.862 Euro	6,51
Skoda	Fabia 1.4 Combi	4.961 Euro	5.555 Euro	6.168 Euro	6,50
Ford	Focus 1.6 Turnier	6.319 Euro	6.947 Euro	7.624 Euro	6,48
VW	Golf 1.6 FSI Variant	6.200 Euro	6.850 Euro	7.549 Euro	6,45

Der mit Hybridantrieb ausgerüstete Toyota Prius liegt zwar bei den Kosten - unabhängig von den Jahresfahrleistung - im Vergleich zu den anderen Fahrzeugen am ungünstigsten.

Dies relativiert sich aber vor dem Hintergrund typischer Bandbreiten und Unsicherheiten (zum Beispiel bei den Wiederverkaufswerten, die in die Berechnungen mit einfließen). Zudem sind die Unterschiede beispielsweise zum ebenfalls in der Liste aufgeführten VW Bora mit etwas über 2% sehr gering. Aus dieser Sicht ist die Formulierung von ökonomischen Mindeststandards im Sinne des EcoTopTen Metakriteriums „angemessener, bezahlbarer Preis“ hier nicht erforderlich.

Inwieweit mit dem potenziell höheren Preis der EcoTopTen-Pkw-Familienklasse eine effiziente Verringerung von Umweltbelastungen verbunden ist, kann bei dieser Produktgruppe nur für einzelne Wirkungs- bzw. Umweltkategorien beschrieben werden.

In nachstehender Tabelle wird dies anhand der CO₂-Emissionen berechnet. Dabei wird die EcoTopTen-Pkw-Familienklasse einem in dieser Klasse nach Zulassungszahlen des Kraftfahrtbundesamtes häufig gekauften Durchschnittswagen gegenübergestellt; konkret wird die jährliche Reduktion an CO₂-Emissionen in Beziehung gesetzt zu den Mehrkosten (wenn diese überhaupt auftreten).

Bei den Ergebniswerten zur CO₂-Reduktionseffizienz (rechte Spalte) ergeben sich bei den Fahrzeugen, die geringere Jahreskosten aufweisen als das Referenzfahrzeug Golf Variant 1.4 negative Werte. Davon abgesehen weisen die ökologischen Spitzenreiter Toyota Prius (Hybrid) sowie Opel Astra 1.6 CNG Caravan mit über 1,05 bzw. knapp 0,97 kg/Euro die höchsten Reduktionspotenziale pro Kostendifferenz zum Referenzfahrzeug auf. Ein Vergleich dieser Reduktionseffizienzen mit anderen Produktgruppen innerhalb von EcoTopTen zeigt zudem, dass die hier realisierbaren spezifischen Effizienzen vergleichsweise hoch liegen (vgl. Rahmenbericht zur Pilotphase EcoTopTen).

Tabelle 19: CO₂-Reduktionseffizienz der EcoTopTen-Pkw-Familienklasse gegenüber einem Golf Variant 1.4 (vorläufige Berechnungen)

Hersteller	Modell	Gesamtkosten 12.000km	VCD-Gesamt- punkte	CO ₂ , absolut	CO ₂ -Effizienz
Toyota	Prius (Hybrid)	7.271,00 Euro	8,30	1248 kg/a	0,97 kg/Euro
Opel	Astra 1.6 CNG Caravan	7.046,00 Euro	7,23	1428 kg/a	1,05 kg/Euro
Ford	Focus 1.8 CNG biv. Gas	7.115,00 Euro	6,60	1752 kg/a	0,36 kg/Euro
Skoda	Fabia 1.4 Sedan	5.741,00 Euro	6,56	1848 kg/a	-0,13 kg/Euro
VW	Golf 2.0 Var. BiFuel Gasb.	7.002,00 Euro	6,54	1776 kg/a	0,39 kg/Euro
Seat	Cordoba 1.2 12V	5.887,00 Euro	6,53	1704 kg/a	-0,38 kg/Euro
VW	Bora 1.6 FSI/Variant	7.108,00 Euro	6,51	1788 kg/a	0,30 kg/Euro
Skoda	Fabia 1.4 Combi	5.555,00 Euro	6,50	1872 kg/a	-0,08 kg/Euro
Ford	Focus 1.6 Turnier	6.947,00 Euro	6,48	1956 kg/a	0,00 kg/Euro
VW	Golf 1.6 FSI Variant	6.850,00 Euro	6,45	1812 kg/a	0,47 kg/Euro
VW	Golf 1.4 Variant	6.544,00 Euro	5,68	1956 kg/a	

8 Prüfung der Anforderungen für EcoTopTen-Produkte in der Produktgruppe Pkw

Für die EcoTopTen-Produkte werden fünf allgemeine Anforderungen gestellt (hohe Qualität, angemessener und bezahlbarer Preis, ökologisch, sozialverträglich, Unterstützung eines umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs). Nachfolgend werden diese Anforderungen für eine EcoTopTen-Pkw-Flotte zusammenfassend dargestellt.

8.1 Hohe Qualität

Die durchgeführten Recherchen haben gezeigt, dass bislang kein in sich geschlossenes und überzeugendes System besteht, die Dimension „Qualität“ angemessen abzubilden. Die etablierten Tests von ADAC, auto motor und sport sowie Auto Bild stellen jeweils „Momentaufnahmen“ dar und bilden damit weder mögliche Mängel ab, die erst nach einer gewissen Markteinführungszeit beobachtet werden können noch werden Kriterien erfasst, die das Umfeld der Fahrzeuge abbilden (zum Beispiel Werkstattqualität oder Ersatzteilversorgung).

Diese Punkte werden zwar von den Gebrauchtwagen-Tests bzw. dem ADAC-Praxistest aufgenommen, hier besteht aber das Problem der Vollständigkeit (Praxistest) bzw. der Anwendbarkeit beim Neuwagenkauf (Gebrauchtwagen-Tests).

Diese Lücke sollte durch eine Kombination der beiden Testansätze gelöst werden; dabei könnten auch Kriterien ergänzt werden, die in den etablierten Automedien noch nicht aufgenommen sind (Innenraumlufthqualität, Fußgängerschutz und Einbruchschutz).

Bezogen auf die Nutzenanforderungen wird eine Klassenaufteilung des Fahrzeugangebots vorgenommen in Kompaktklasse, Familienklasse und Vans, die Abgrenzungskriterien entsprechen dabei den Definitionen des VCD (VCD 2004).

8.2 Ökologische Mindestanforderungen

Die Auswahl der EcoTopTen-Pkw-Flotte erfolgt im Hinblick auf die ökologische Dimension auf der Grundlage der Kriterien der Autoumweltliste des VCD. Als ökologischer Mindeststandard werden 6,45 Punkte festgelegt, Dieselfahrzeuge ohne Partikelfilter werden generell ausgeschlossen.

Diese ökologischen Mindestanforderungen korrespondieren mit den vom Umweltbundesamt im Rahmen der Diskussion um eine nachhaltige Mobilität vorgestellten weitergehenden, auf Pkw anwendbare Maßnahmen (vgl. Abschnitt 3.2.6). So liegen beispielsweise die in Abschnitt 7.2 vorgestellten Fahrzeuge einer EcoTopTen-Pkw-Familienklasse von den spezifischen CO₂-Emissionen in einem Zielbereich, bei dem ein künftiger CO₂-Grenzwert eingehalten würde.

8.3 Angemessener und bezahlbarer Preis

Trotz der definierten anspruchsvollen ökologischen Mindestanforderungen liegt der Mehrpreis (sofern im Einzelfall überhaupt gegeben) der EcoTopTen-Pkw-Flotte gegenüber typischen, das heißt häufig gekauften konventionellen Fahrzeugen mit beispielsweise bei der Familienklasse unter 10% liegenden Mehrkosten in einem vertretbaren Rahmen.

8.4 Sozialverträglich

Wie auch bei anderen komplexen technischen Produkten mit globalen Vorketten bei den verwendeten Rohstoffen und Vorprodukten besteht momentan noch keine praktikable und bei ca. 50 Fahrzeugen mit vertretbarem Aufwand durchführbare Möglichkeit, die Sozialverträglichkeit bezogen auf die Herstellungsbedingungen angemessen abzubilden. Die beispielsweise vom VCD parallel zur Fahrzeugbewertung vorgenommene Herstellerbewertung fokussiert bislang überwiegend auf Umweltaspekte. Hier besteht weiter Forschungsbedarf.

Bezogen auf die Nutzungsphase müsste ferner untersucht werden, ob zwischen den Fahrzeugen messbare Unterschiede im Hinblick auf die Zielsetzung „Vision Zero“ bestehen. Für den Fußgängerschutz besonders relevante Ausstattungsmerkmale („Kuhfänger“) kommen bei den in der VCD-Autoumweltliste gerankten Fahrzeuge nicht vor.

8.5 Unterstützung des umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauchs

Vergleichbar zu Haushaltgeräten bestehen auch bei Automobilen große ökologische Entlastungspotenziale durch angepasste Produktnutzung (vgl. hierzu auch Kapitel 3.2.4). Es bestehen allerdings keine verbreiteten technischen Ausrüstungen,⁹ die den umweltfreundlichen Gebrauch unterstützen. Vor diesem Hintergrund erfolgt für die EcoTopTen-Initiative derzeit noch keine selektive Kriteriensetzung im Hinblick auf entsprechende Fahrzeugmerkmale.

8.6 Weitergehende Innovationspotenziale

Aus den hier durchgeführten eigenen Arbeiten sowie der ausgewerteten Literatur lassen sich im Hinblick auf die weitere Fortentwicklung einer EcoTopTen-Pkw-Flotte folgende Innovationspotenziale festhalten, die in der zweiten Projektphase näher untersucht werden sollten:

- Anreizsysteme für einen umweltfreundlichen und kostensparenden Gebrauch (z.B. Gratis-Spritsparkurs anstelle rabattierter Zusatzfeatures wie Klimaanlage)
- Nutzung von technischen Ausstattungsmerkmalen (z.B.: Intelligente, kumulierte Verbrauchsanzeigen, Luftdrucküberwachung an den Reifen, Sensoren zur Feststellung der Mitnahme von unnötigem Ballast)
- Weiterentwicklung der Kriterien anhand weiter gehender Umweltaanforderungen (vgl. Kap. 3.2.6).

9 Literatur und Quellen

Bodenstein et al. 1997	Bodenstein, G.; Spiller, A.; Elbers, H.; Strategische Konsumentenentscheidungen: langfristige Weichenstellungen für das Umwelts Handeln. Diskussionsbeitrag Nr. 234 des FB Wirtschaftswissenschaften der Gerhard-Mercator-Universität - Gesamthochschule - Duisburg. Duisburg 1997
BZE 1995	Bayerisches Zentrum für angewandte Energieforschung; Kumulierter Energieaufwand und energieoptimierte Nutzungsdauer von Personenkraftwagen. Studie i.A. des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Verkehr. TU München, 1995
DAT 2004	Deutsche Automobil Treuhand (Hrsg.); Leitfaden zu Kraftstoffverbrauch und CO ₂ -Emissionen aller neuen Personenkraftwagenmodelle die in Deutschland zum Verkauf angeboten werden. Ausgabe 2004, 1. Überarbeitung 11/2004.
Dauensteiner 2001	Dauensteiner, A.; Der Weg zum Ein-Liter-Auto: Minimierung aller Fahrwiderstände mit neuen Konzepten. Berlin, Springer 2001.

⁹ Etwa die automatische Schaltung des VW Lupo 3l-TDI

Hochfeld 2004	Hochfeld, C.; Branchenbericht: Stand und Perspektiven einer Nachhaltigen Entwicklung im Automobil-Sektor. Bericht erstellt im Rahmen des bmbf-Projekts "Umwelt- und Nachhaltigkeitstransparenz für die Finanzmärkte" unter Ltg. des Instituts für Ökologie und Unternehmensführung
Hoffmann 2002	Hoffmann, J.; Automobilmarketing im Spannungsfeld von gesellschaftlichen Umweltzielen und Kundennutzen. Frankfurt am Main, Lang 2002
Pkw-EnVKV 2004	Verordnung über Verbraucherinformationen zu Kraftstoffverbrauch und CO ₂ -Emissionen neuer Personenkraftwagen (Pkw-Energieverbrauchs-kennzeichnungsverordnung – Pkw-EnVKV) vom 28. Mai 2004. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004 Teil I Nr. 26, ausgegeben zu Bonn am 3. Juni 2004
Schweimer u. Schuckert 1996	Schweimer, G.W., Schuckert, M.; Sachbilanz eines Golf. In: VDI (Hrsg.); Ganzheitliche Betrachtungen im Automobilbau. VDI-Berichte Nr. 1307. Düsseldorf 1996
Shell 2001	Shell Pkw-Szenarien; Mahr Autos - weniger Verkehr? Szenarien des Pkw-Bestands und der Neuzulassungen in Deutschland bis zum Jahr 2020. Hamburg 2001
UBA 2002	Umweltbundesamt; Nachhaltige Entwicklung in Deutschland: Die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten. Berlin, Schmidt 2002
UBA 2003	Umweltbundesamt; Future Diesel: Abgasgesetzgebung Pkw, leichte Nfz und Lkw - Fortschreibung der Grenzwerte bei Dieselfahrzeugen. Berlin 2003
VDA 2002	Verband der Automobilindustrie; Auto Jahresbericht 2002. Frankfurt am Main 2002
VCD 2004	Verkehrsclub Deutschland; VCD Auto-Umweltliste 2004/2005. Berlin 2004
VDA 2004	Verband der Automobilindustrie; Auto Jahresbericht 2004. Frankfurt am Main, 2004
VW 1998	Volkswagen AG; Sachbilanz des 3 Liter Lupo. Wolfsburg 1998
Wichmann 2003	Wichmann, E.; Abschätzung positiver gesundheitlicher Auswirkungen durch den Einsatz von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen in Deutschland. Berlin 2003