

## WELCHES AUTO WÜRDEST DU DIR KAUFEN?

### Zur Abgas-Problematik des Individualverkehrs und der Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern

Unser Lebensstandard ist in höchstem Maße abhängig von der Ausbeutung preiswerter Energiequellen. Wenn die versiegen, gehen nicht nur die Lichter aus.

Aber auch die die derzeit starke Nutzung der fossilen Energieträger wirkt sich wahrscheinlich äußerst problematisch auf unseren Lebensraum aus.

Nachdem die Energiever(sch)wendung und deren Sparmöglichkeiten im Bereich Bauen und Wohnen behandelt wurden, wird jetzt der offensichtlichste Energieumwandler und Umweltbelaster, der Verkehr, den alle aus dem persönlichen Erleben kennen, erörtert. Speziell das Auto ist mit enorm vielen Emotionen besetzt und wird vor allem mit auch mit diesen beworben.

Alltägliche Sätze aus dem Mund von Autohändlern, die mir mehr oder minder wörtlich in dieser Weise mitgeteilt wurden, als ich nach einem Auto suchte, das die Umwelt nach dem aktuellen Stand der Technik nicht mehr als nötig belastet. Kurz kommentiert:

**„Das bisschen Mehrverbrauch macht so gut wie nichts aus.“**

Ist nicht ganz falsch, sofern man nur die gegenwärtigen Kraftstoffkosten auf die üblichen 4 Jahre hochrechnet und zu den Fahrzeugpreisen in Relation setzt.

**„Autofahren muss vor allem auch Spaß machen.“**

Beim Kauf an verbrauchsarme Fahrzeuge zu denken und beim Fahren auf umweltschonende Beschleunigung zu achten, schmälert angeblich die Lust am Fahren in übertriebener Weise.

**„Autokauf ist Emotionssache.“**

Wen wundert's, dass die Käufer fürs Lederlenkrad und für Alufelgen das Geld aufbringen, es aber für einen Partikelfilter und ähnliche Gesundheitsvorsorge nicht investieren wollen.

### Welche Gefühle tauchen bei dir auf, wenn du an Autos bzw. Motorräder und Mofas denkst?

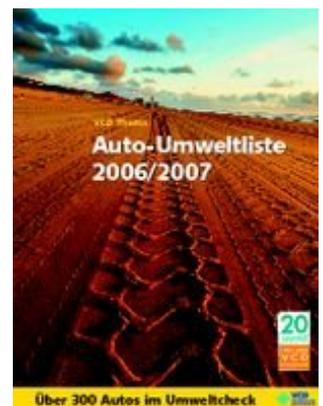
.....

Die wichtigste Informationsquellen:

[www.vcd.org](http://www.vcd.org) – Verkehrsclub Deutschland  
mit etwa 5 Jahren Verspätung haben auch nachgezogen:

[www.provinz.bz.it/umweltagentur/2902/fap](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/2902/fap) (etwas sperrig) und [www.adac.de](http://www.adac.de)

Hier noch das Cover der Standard-Unterlage von Südtiroler Autokäufern und das Cover einer (eigentlich unverzichtbaren) Ergänzung dazu. Die erste ist in jedem Zeitschriftenladen erwerbbar, aber auch in Bibliotheken auszuleihen. Die zweite kann man bestellen und kommt noch günstiger. Sie kreidet die entscheidenden Nachteile schonungslos an und liefert ein objektives Umwelt-ranking.



# Treibstoffe und Motoren

**Benzin** gibt es in zwei Qualitäten: **Super(benzin)** und **Normal(benzin)**. Beide werden mittlerweile nur mehr bleifrei angeboten und unterscheiden sich durch die Oktanzahl. Ein großer Nachteil ist der im Vergleich zum Diesel niedrigere Wirkungsgrad von max. **32 %** (Ph+Ch S. P19: 32 %) und damit der insgesamt erhöhte Abgasausstoß, vor allem des Treibhausgases **CO<sub>2</sub>**.

**Methan** wird auch als **Erdgas** oder **CNG** bezeichnet, funktioniert gleich wie **Benzin** nur mit geringerem Verbrauch, weniger Abgasen und günstigerem Preis.

**GPL** bedeutet **Flüssiggas** und funktioniert ebenfalls gleich wie **Benzin** nur mit weniger Abgasen und geringerem Verbrauch.

**Diesel** ist der Treibstoff vor allem für große Motoren in **LKWs, Traktoren, Baufahrzeugen** u.ä., weil er bei der Verbrennung einen im Vergleich zum Benzin um 25 % höheren Wirkungsgrad ermöglicht (Ph+Ch S. P19: 40 %). Deshalb hat er sich in letzter Zeit auch bei kleineren PKWs verstärkt durchgesetzt. Ein Nachteil ist der hohe Anteil an **krebserregenden Rußpartikeln** in den Abgasen.

Der **Dieselmotor** unterscheidet sich vom Benzinmotor vor allem dadurch, dass er zur Zündung keine **Zündkerzen benötigt, sondern sich durch die starke Kompression selbst entzündet**.

Die vielen Elektromotoren im Auto werden durch **elektrischen Strom aus der Batterie angetrieben**. Aufgeladen wird die **Batterie durch die Lichtmaschine, einem kleinen Generator, den der Automotor treibt**.

Beim Elektroauto werden die Batterien normalerweise an **der Steckdose des Hausnetzes aufgeladen**.

**Hybridmotor** bedeutet dass, **ein Benzin- und ein Elektromotor abwechselnd oder gemeinsam ein Fahrzeug antreiben, abhängig davon wie schnell beschleunigt oder gefahren wird**.

Der 2-Takt-Benzinmotor unterscheidet sich vom 4-Takt-Benzinmotor dadurch, dass nicht **Ventile den Gaseinzug und den Gasaustritt steuern, sondern der Kolben selber**. **Dadurch aber ist die Verbrennung so unsauber wie von 100 bis 200 katbestückten PKWs zusammen. Ein Rasenmäher mit Benzinmotor erzeugt gleichviel schädliche Gase wie 80 PKWs**.



## Problem Autoabgase

Global werden 600 Millionen Kraftfahrzeuge (davon 150 Millionen LKW) rund um die Uhr bewegt. Das entspricht einer Schlange, die hundert mal um den Äquator reicht. Täglich wächst die Kolonne um 500 Kilometer. Ein **Mittelklassewagen** belastet pro Kilometer mit Katalysator rund **5000 Kubikmeter** Atemluft, ein Wagen ohne Katalysator rund 30.000 Kubikmeter. Ein **Lastkraftwagen** belastet **200.000 Kubikmeter pro Kilometer** Fahrt.

Die Abgase von Verbrennungsmotoren sind ein Gemisch einiger hundert Substanzen, die fast alle für sich genommen schon hochgradig schädlich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und die gesamte belebte Umwelt wirken. Abhängig vom **Motortyp** und von der **Kraftstoffart** ist dieser Schadstoffcocktail unterschiedlich zusammengesetzt. Während in den Abgasen von Ottomotoren überwiegend [Aldehyde](#), [Benzol](#) und andere einfache [Aromaten](#) sowie CO, und organische Bleiverbindungen enthalten sind, gelangen aus den Auspuffrohren von Dieselmotoren hauptsächlich [Rußpartikel](#) ebenso PAK und Aldehyde in die Außenluft. Dazu kommen große Mengen an Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, die weder durch Filter noch durch die geregelten **Drei-Wege-Katalysatoren** - von ihnen w[Kohlenmonoxid](#)erden Stickoxide, Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid in die scheinbar harmlosen Verbindungen Wasserdampf und Kohlendioxid umgewandelt - zurückzuhalten sind. Wasserdampf und **Kohlendioxid** schädigen aber den Menschen und seine Umwelt mittelbar, indem sie zur globalen Erwärmung durch die Verstärkung des **Treibhauseffektes** beitragen.

Weiterhin werden fast alle Bestandteile der Autoabgase entweder durch Sonneneinstrahlung direkt in die aggressiven [Fotooxidantien](#) des **Sommersmogs** umgewandelt oder verstärken die Bildung des bodennahen [Ozons](#) O<sub>3</sub>. Während das aggressive Reizgas **Ozon** einerseits unmittelbar gesundheitsschädigend wirkt, trägt es andererseits ebenfalls wie Wasserdampf und Kohlendioxid mittelbar zur Verstärkung des **Treibhauseffektes** bei.

Schon heute werden zulässige [Grenzwerte](#) von Benzol, Dieselruß und Ozon in besonders hoch belasteten Verkehrszonen und in Innenstädten teilweise überschritten; das Atmen wird hier zu einem Gesundheitsrisiko.

Denn Auspuffgase stinken nicht nur, sondern sie gefährden auch die Gesundheit. Sie erhöhen das Krebsrisiko und greifen die empfindlichen Atemwege an - insbesondere die der Kinder. Ultrafeine Partikel aus dem Auspuff der Autos sind ein Grund für die epidemieartige Zunahme asthmatischer Atemwegserkrankungen. Kinder, deren Schulweg durch verkehrsbelastete Straßen führt, zeigen eine höhere Asthma- und Allergiefähigkeit.

Übrigens ist während der morgendlichen Rush-hour zwischen sieben und acht Uhr der **Kohlenmonoxid**gehalt der Luft am höchsten, wenn die Erwachsenen zur Arbeit fahren und die Kinder zur Schule gehen oder gefahren werden bzw. Säuglinge im Kinderwagen geschoben werden. Falls Schüler früh über Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit klagen könnte dies eine der Ursachen sein. Überhaupt tragen Kinder das größte Gesundheitsrisiko gegenüber den direkt über dem Boden emittierten Autoabgasen weil sie mit ihrer Nase am dichtesten am Schadstoffcocktail dran sind. Außerdem sind krebserregende Stoffe **Summationsgifte**, d.h. die Dosis wird vom frühen Kindesalter an aufsummiert. Je höher die Lebensdosis ist, desto größer wird das Risiko, an Krebs zu erkranken.

Allerdings kommen auch die Verursacher nicht gänzlich unbeschadet davon: Autofahrer auf stark frequentierten Pendler-Routen atmen mehr Kohlenmonoxid, Benzol und Dieselruß ein als etwa ein erwachsener Fußgänger. Die Konzentration der Schadstoffe ist nämlich im Auto um ein mehrfaches höher als auf dem Fußgängerweg. Sie gelangen durch die **Lüftung** in das Wageninnere, im **Stau** werden von der **Klimaanlage** sogar die Abgase des eigenen Autos angesaugt. An der Belastung im Innenraum der Fahrzeuge sind auch Gase von Lösungsmitteln beteiligt, die aus verschiedenen Materialien wie Armaturen oder Sitzbänken austreten. Das ist nicht nur bei Neuwagen so, sondern auch bei älteren Modellen, insbesondere nach längerem Parken im Sonnenschein.

**In einer defensiven und Sprit sparenden Fahrweise liegt ein Einsparpotential von 20 bis 25 Prozent.**

## **Eigenschaften der Abgase** (Wiederholung oder Vorwegnahme von Naturkunde-Inhalten)

### **Stickoxide (NO<sub>x</sub>):**

Die Stickoxide sind starke Atemgifte. Bei Kindern nehmen Erkrankungen der Atemwege und Infektionen bei der Aufnahme von kleinsten Mengen zu. Die Stickoxide sind für die Entstehung des Sauren Regens und des damit verbundenen [Waldsterbens](#) mit verantwortlich. Außerdem sind sie an der Bildung des Atemgiftes [Ozon](#) in der Atmosphäre beteiligt. Aus diesem Grunde steigen jedes Jahr im Sommer die Ozonwerte in Ballungsgebieten mit viel Straßenverkehr bedenklich an.

### **Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>):**

Das Kohlenstoffdioxid ist relativ ungiftig. Es entsteht bei allen Verbrennungen von organischen Stoffen, auch bei der Verbrennung von Zucker in der Muskulatur der Lebewesen. Wir atmen Sauerstoff ein und atmen Kohlenstoffdioxid aus. Dieses Gas bildet in der Erdatmosphäre eine Treibhausglocke und verhindert, dass die Wärme der Sonne wieder in das Weltall entweicht. Durch die rücksichtslose Verfeuerung der fossilen Brennstoffe entstehen riesige Mengen von Kohlendioxid, der natürliche [Treibhauseffekt](#) wird verstärkt, die Erdatmosphäre erwärmt sich und führt zu einer Klimakatastrophe, welche sich bereits durch das Abschmelzen des Eises an den Polen und durch verheerende Überschwemmungen ankündigt.

### **Kohlenstoffmonoxid (CO):**

Dieses Abgas entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von Benzin, besonders bei Kraftfahrzeugen nach dem Start und im Leerlauf. Es ist ein farb- und geruchloses, aber hochgiftiges Gas und wirkt schon in kleinsten Mengen tödlich, da es als Atemgift den Sauerstofftransport im Blut behindert. Vor allem Verkehrspolizisten und Raucher weisen im Blut hohe Kohlenstoffmonoxidgehalte auf.

### **Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>):**

Im Dieselbenzin und im Heizöl befinden sich Schwefelreste des Erdöls. Diese verbrennen bei der Verbrennung im Motor zu Schwefeldioxid, einem stark lungenreizenden Gas. Das Schwefeldioxid löst sich in der Feuchtigkeit der Luft zu einer Säure, welche Bauwerke aus Naturstein zerfrisst. Diese Säure ist auch der Hauptverursacher für den Sauren Regen und für das [Waldsterben](#).

In den Autoabgasen befinden sich neben den Verbrennungsprodukten unverbrannte Bestandteile des Benzins, wie das krebserregende [Benzol](#), ein sogenannter "Kohlenwasserstoff".

Der Auto- und Schwerlastverkehr trägt mit etwa 50 Prozent am meisten zur Luftverschmutzung mit Stickoxiden bei. Zu bedenken ist, dass ein Liter Benzin 10000 Liter Abgase erzeugt! Um den Ausstoß aller dieser Schadstoffe an die Umwelt und die damit verbundenen Folgen zu verringern, wird ein Drei-Wege-Katalysator zwischen Motor und Auspuffanlage montiert:

### **Rußpartikel:**

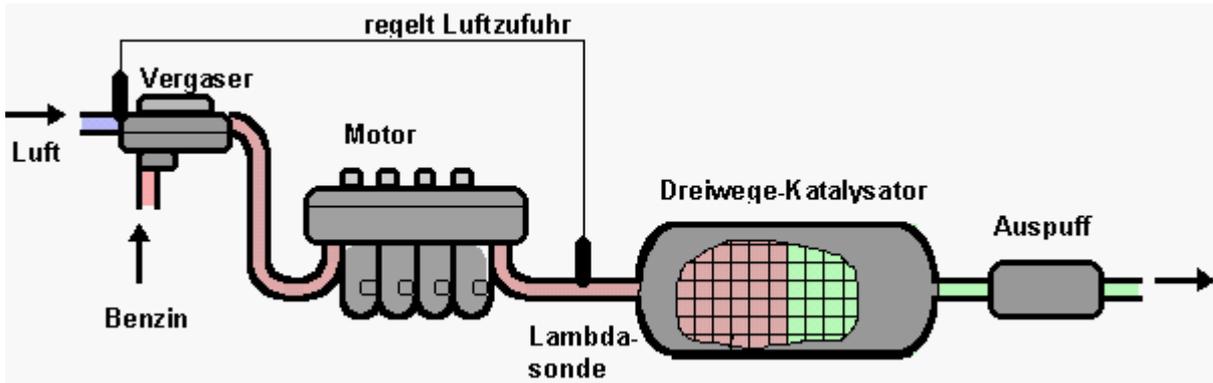
Durch Verbrennung von Dieselbenzin entsteht eine große Menge an Russpartikeln, die stark kanzerogen sind. Laut einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes sterben allein in Deutschland jährlich 10-19.000 Menschen an den Folgeerkrankungen durch Dieselruß.

## Der (Drei-Wege-) Katalysator in Benzinmotoren u.ä.

In der Chemie sind Katalysatoren Stoffe, welche chemische Reaktionen ermöglichen und sogar von selbst ablaufen lassen. Der Drei-Wege-Katalysator initiiert folgende drei chemischen Reaktionen in den Abgasen:

- 1.) Die Stickoxide werden zu [Stickstoff](#) reduziert.
- 2.) Das Kohlenmonoxid wird zu [Kohlenstoffdioxid](#) oxidiert.
- 3.) Die unverbrannten Kohlenwasserstoffe werden zu Wasserdampf und zu [Kohlenstoffdioxid](#) oxidiert.

Der Autokatalysator besteht aus einem Keramikeinsatz, der von winzigen, wabenförmigen Kanälen, welche mit Platin beschichtet sind, durchzogen ist. Das fein verteilte Platin wirkt als [Katalysator](#).



Zwischen Motor und Katalysator befindet sich eine Lambdasonde. Diese testet den Gehalt an unverbranntem Sauerstoff in den Abgasen. Sauerstoff macht den Katalysator unwirksam. Stellt die Lambdasonde zuviel Sauerstoff in den Abgasen fest, drosselt sie über ein Steuersystem die Luftzufuhr im Vergaser. Sie regelt die Luftzufuhr im Vergaser so, dass immer genauso viel Luft im Motor vorhanden ist, wie zur Verbrennung des Benzins benötigt wird. Nur dann funktioniert der Vergaser optimal. Für ein einwandfreies Arbeiten des Autokatalysators ist das Tanken von bleifreiem Benzin notwendig. Bleistäube in den Abgasen machen Katalysatoren unwirksam und zerstören sie. Ein Drei-Wege-Katalysator vernichtet etwa 90 Prozent der Schadstoffe. Die Stickoxidemissionen des Verkehrs sind seit 1990 leicht zurückgegangen. Dies ist auf den Katalysator zurückzuführen.

## Der Rußpartikelfilter (bei Dieselmotoren notwendig!)

Ganz allgemein zur Technik des [Rußpartikelfilters](#): Die Partikel werden in einem feinporigen Keramikfilter gesammelt und alle 500 bis 1000 Kilometer verbrannt. Unterschiede gibt es bei der Art, wie der Verbrennungsprozess eingeleitet wird. VW, Peugeot und HJS (Nachrüstung) verwenden dafür ein Additiv, das in einem Behälter im Motorraum untergebracht ist und nach etwa 120000 Kilometern (HJS: 50000) von der Werkstatt wieder aufgefüllt wird. Mercedes und Toyota verzichten auf Zusätze und erhöhen – vereinfacht ausgedrückt - die zum Abbrand der Partikel notwendige Abgastemperatur durch Mehrfacheinspritzungen des Diesels. Für den Kunden ist die Frage, ob mit oder ohne Additiv verbrannt wird, im Praxisbetrieb unerheblich.



## Zusatzwissen Autosicherheit: Der Airbag

Die Zahl der Verkehrsunfälle hat seit 1970 ebenfalls deutlich zugenommen, aber der Anteil an tödlichen Verkehrsunfällen ist stark zurückgegangen. Dies ist vor allem auf verbesserte Sicherheitsausstattungen wie Gurte oder den Airbag zurückzuführen. Im Falle eines Zusammenstoßes zündet ein elektronischer Sensor eine Tablette, welche aus einem Gemisch aus Natriumnitrat und Bor besteht. Die Stoffe reagieren explosionsartig miteinander und zünden eine Tablette aus [Natriumazid](#), welches innerhalb 30 Tausendstel Sekunden 60 Liter [Stickstoff](#) in den Airbag freisetzt.