



Energiesparend Fahren

 Wie Sie Ihren Benzinverbrauch sofort um bis zu 30% senken können



Baden-Württemberg

INNENMINISTERIUM



Inhaltsverzeichnis

Thema	Seite	Thema	Seite
Vorwort	2	Gleichmäßig Gleiten!	14
Der Radler macht's richtig!	4	Sparen mit Motorstopp!	15
Druck machen!	5	Mit Abstand am besten!	17
Die Last mit dem Ballast!	6	Auch Kleinvieh macht Mist!	18
In der Kürze liegt die Würze?!	8	Und die Umwelt?	19
Schalten und Walten!	10	Prima Klima!	20
Auf und Ab!	12	Als Energiesparer ge(1)outet!	21
Ach du liebe Zeit!	13	Lust auf Stress?!	22
Etwas Technik – für alle, die es genauer wissen wollen...		Auf einen Blick	23
		Hinweise, Impressum	24





Liebe Bürgerinnen und Bürger,

im häuslichen Bereich ist es fast schon selbstverständlich geworden, Energie zu sparen.

Das sollte auch für den Verkehrsbereich gelten, wobei es nicht nur darum geht, unnötige Fahrten mit dem Auto zu vermeiden und stattdessen öffentliche Verkehrsmittel oder das Fahrrad zu nutzen. Es geht auch um das Fahren selbst. Denn bei Fahrten mit dem Pkw gibt es Möglichkeiten zu umweltschonendem Verhalten, das zudem ökonomische Vorteile hat.

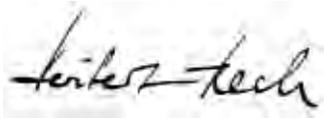
Mit dem Fahrstil vergangener Tage kann man allerdings den Benzinverbrauch nicht senken. Hier hilft nur eine energiesparende Fahrweise, die sich lernen lässt. Unter Kursbedingungen können Einsparungen von 30 Prozent erreicht werden, im Alltag sind es immerhin rund zehn Prozent. Dabei braucht es weder technische Veränderungen am Fahrzeug, noch muss auf Fahrkomfort verzichtet werden. Auch die Reisezeit verlängert sich praktisch nicht. Das Ver-

halten des Fahrers bringt letztendlich den Erfolg.

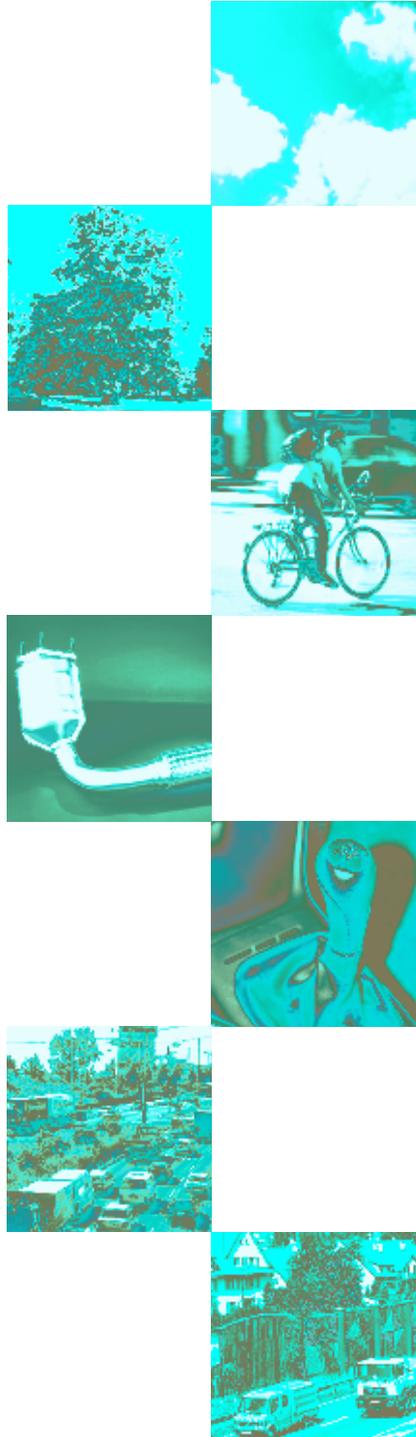
Interessierte Autofahrer können sich eine energiesparende Fahrweise in entsprechenden Seminaren aneignen, beispielsweise über die Landesverkehrswacht Baden-Württemberg, den ADAC oder bei Fahrschulen. Dabei werden die Möglichkeiten, die eine moderne Fahrzeugtechnik bietet, auf leicht verständliche Art und Weise erläutert und die Anwendung praktisch geübt. Die Erfahrungen zeigen, dass auch langjährige Autofahrer danach bereit und in der Lage sind, ihren Fahrstil umzustellen. Ich bin davon überzeugt, dass das eine gute Idee ist, die von vielen in die Praxis umgesetzt werden sollte. Schon nach wenigen Tankfüllungen hat sich so ein Kurs gelohnt. Auch Bus- und Lkw-Fahrern bieten verschiedene Organisationen – DEKRA, WBO und andere – aufwändigere eintägige Seminare mit hohem wirtschaftlichen Nutzen für die Fuhrparkbetreiber an.

Diese Broschüre ist der „Trockenkurs“, die Theorie. Leserinnen und Leser bekommen Tipps, wie sie Kraftstoff sparen können. Ich würde mich freuen, wenn möglichst viele diese Ratschläge beherzigen und damit einen Beitrag zur Schonung unserer Umwelt leisten.

Und schließlich: Kraftstoffe sind in letzter Zeit viel teurer geworden. Mit einer spritsparenden Fahrweise schonen Sie auch Ihren Geldbeutel.



Heribert Rech MdL
Innenminister
des Landes Baden-Württemberg



Der Radler macht's richtig!

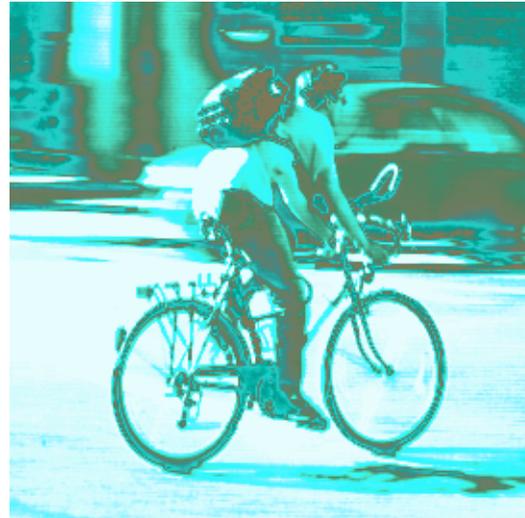


- Fahren Sie beim Losradeln möglichst weit in möglichst niedrigen Gängen?
- Treten Sie vor einer roten Ampel im Leerlauf auf der Stelle?
- Treten sie bergab kräftig in die Pedale oder lassen Sie's rollen?
- Fahren Sie immer mit schwerem Gepäck oder aufgespanntem Regenschirm?
- Fahren Sie gerne mit wenig Luft in den Reifen?

So würde sich auf einem Fahrrad niemand verhalten. Dort spürt der Fahrer den Energieaufwand sehr direkt in seinen Beinen. Deshalb verhält er sich hier automatisch energiesparend.

Beim Autofahren ist das anders. Dort spürt der Fahrer nichts vom Kraftstoffverbrauch. Höchstens an der Tankuhr ist abzulesen, wie schnell es wieder Zeit wird, Geld für Benzin oder Diesel auszugeben.

Übertragen Sie das Verhalten des Radfahrers auf das Autofahren. Damit gelingt es Ihnen, Kraftstoff und Geld zu sparen.



Druck machen!

Zu niedriger Reifendruck führt zu erhöhtem Verschleiß und erhöht den Rollwiderstand. Durch Erhöhen des Reifendrucks können dagegen der Rollwiderstand reduziert und die Sicherheit beim Bremsen erhöht werden.

Im gezeigten Beispiel rollt ein Fahrzeug ohne Motorkraft von einer 30 cm hohen Rampe. Mit stark erhöhtem Reifendruck rollt der Wagen 1,50 m weiter.

In der Gebrauchsanweisung zu Ihrem Fahrzeug finden Sie zwei Angaben zum Reifendruck. Eine Angabe für den „Normalbetrieb“ mit leicht beladenem Fahrzeug und eine Angabe für das voll beladene Fahrzeug. Letzterer ist höher.

Erhöhen Sie den für den jeweiligen Betriebszustand (leer oder beladen) angegebenen Wert um 0,2 bar. Falls sie häufig mit wechselnden Belastungen unterwegs sind, nehmen Sie als Basis generell die Werte für das voll beladene Fahrzeug. Einmal ehrlich – wer füllt schon mehr Luft in seine Reifen, wenn er ausnahmsweise mehr Personen mitnimmt?

Übrigens: Viele Reifenschäden und auch Unfälle sind die Folge von zu niedrigem Luftdruck. Kontrollieren Sie deshalb regelmäßig Ihre Reifen!

Abrollversuch mit starken Druckunterschieden

Rampenhöhe 30 cm



Rollweite mit Normaldruck: 13,0 m; mit stark erhöhtem Reifendruck: 14,5 m.

Die Last mit dem Ballast!

Automobilhersteller beschäftigen ganze Scharen von Entwicklungsingenieuren und Designern, die viel Zeit und Geld dafür verwenden, das Auto „wind-schnittiger“ zu machen. Ein niedriger Luftwiderstandsbeiwert (c_w -Wert) re-

duziert den Kraftaufwand, der benötigt wird, um das Fahrzeug voranzutreiben. Die dabei geleistete Filigranarbeit wird zum Beispiel durch die Montage von Gepäckträgern mit einem Schlag zu-nichte gemacht.

Dachlast

Kraftstoffmehrverbrauch bei 80 km/h



einfacher Grundträger: + 0,7 l/100 km



Grundträger mit aerodynamisch geformtem Dachkoffer: + 1,5 l/100 km



Grundträger mit Gepäck (z. B. Fahrräder): + 2–4 l/100 km

Durch Dachgepäckträger erhöht sich der Kraftstoffverbrauch um bis zu 4 l/100 km.

Bereits ein einfacher Grundträger erhöht den Verbrauch bei einer Konstantgeschwindigkeit von ca. 80 km/h um etwa 0,7 l/100 km. Aerodynamisch geformte Dachkoffer führen zu einem Mehrverbrauch von etwa 1,5 l/100 km. Offene Systeme mit Gepäck, wie Fahrräder



Foto: Thule Deutschland

oder andere Sportgeräte, treiben den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeuges um bis zu 4 l/100 km nach oben. Etwas günstiger verhalten sich Heckgepäckträger, die im Windschatten des Fahrzeuges montiert sind. Aber auch hier muss mit einem deutlichen Mehrverbrauch gerechnet werden. Der Vorteil dieser Systeme liegt insbesondere in der einfacheren Befestigung und in der höheren Sicherheit bei Gefahrenbremsungen bzw. bei einem Verkehrsunfall.

Montieren Sie deshalb alle Gepäckträger nach dem Gebrauch sofort wieder ab. Wer diese Mühe scheut und seine Ski-

oder Fahrradträger die ganze Saison über auf dem Dach lässt, muss wissen, dass ihn seine Bequemlichkeit sehr viel Geld kostet. 1.000 Kilometer mit unbenutzter Dachbox kosten rund 30 DM zusätzlich – dieses Geld wäre sicher besser in einem guten Essen oder in sonstigen Annehmlichkeiten angelegt.

Übrigens: Entrümpeln Sie auch Ihren Kofferraum. Unnötiger Ballast erhöht das Gewicht und treibt, besonders beim Beschleunigen, den Kraftstoffverbrauch nach oben.

In der Kürze liegt die Würze?!

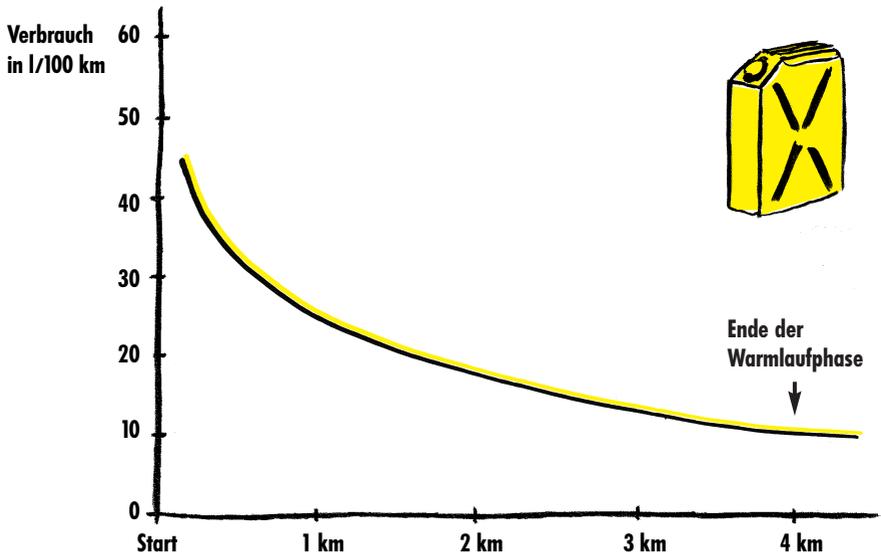
Ein Kaltstart bedeutet Stress für den Motor und führt zu erhöhtem Verschleiß. Hohe Drehzahlen in dieser Phase steigern diesen Effekt zusätzlich. Durch die Kaltstartanreicherung liegt der Verbrauch in dieser Phase bei bis zu

50 l/100 km. Die Verbrennung läuft nicht optimal ab und es entstehen besonders viele Schadstoffe im Abgas. Der kalte Katalysator arbeitet noch nicht und diese hohe Schadstoffmenge entweicht ungefiltert in die Atemluft.

Kraftstoffverbrauch während der Warmlaufphase des Motors

Testfahrzeug: VW Passat 1,6 l

Außentemperatur 0° C



Verbrauch bei Kaltstart: bis zu 50 l/100 km; nach 1 km: 25 l/100 km; nach 2 km: 17 l/100 km; nach 3 km: 12 l/100 km; nach 4 km: 10 l/100 km. Nach 4 km ist das Ende der Warmlaufphase erreicht.

Vermeiden Sie deshalb soweit es geht Kurzstreckenfahrten. Legen Sie mehrere Besorgungen zusammen und bilden Sie Wegekettten.

Erledigen Sie vor dem Starten des Motors alle Kleinigkeiten, wie zum Beispiel das Anschnallen, das Einstellen der Sitzposition, das Einrichten der Spiegel oder das Einschalten des Radios.

Früher war es üblich, beim Anlassen des Motors das Gaspedal ganz durchzutreten. Bei modernen Fahrzeugen ist dies nicht mehr nötig und schadet nur dem Katalysator. Hier regelt die Motorelektronik alles Notwendige. Stellen Sie deshalb den rechten Fuß auf die Bremse und starten Sie den Motor, ohne Gas zu geben. Dadurch werden hohe Drehzahlen beim Start, die am kurzzeitigen Aufheulen des Motors zu erkennen sind, vermieden.

Fahren Sie nach dem Starten des Motors sofort los. Auf diese Weise halten Sie

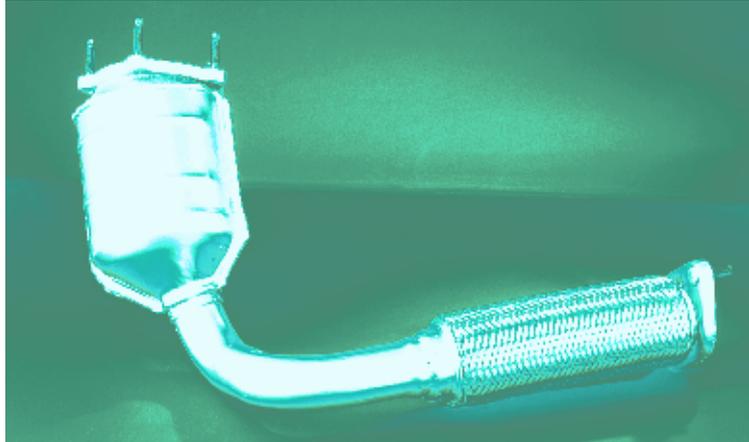


Foto: Ford-Werke AG

den Stress für den Motor Ihres Wagens in erträglichen Grenzen und Sie reduzieren neben dem Kraftstoffverbrauch auch die Umweltbelastung.

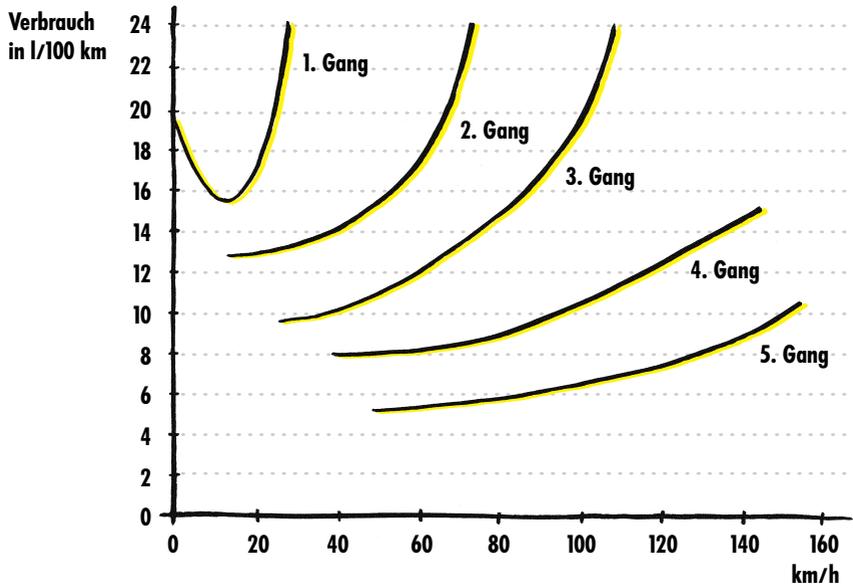
Übrigens: Besonders im Winter ist häufig zu beobachten, wie Autofahrer den Motor ihres Wagens warmlaufen lassen. Diese Praktik bringt keine Vorteile (der Motor wird durch zügiges Losfahren wesentlich schneller warm), verbraucht aber besonders viel Kraftstoff und stellt eine unnötige Umweltbelastung dar.

Aus diesem Grunde verbietet die Straßenverkehrsordnung das Warmlaufenlassen von Motoren. Wer es dennoch nicht lassen will, muss mit einem Bußgeld rechnen.

Schalten und walten!

Kraftstoffverbrauch in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Gangwahl

Testfahrzeug: Mercedes-Benz C 220D



Zum Vergleich: Bei einer Geschwindigkeit von 60 km/h liegt der Kraftstoffverbrauch im 5. Gang bei 5,7 l/100 km gegenüber 8,2 l/100 km im 4. Gang, 12,0 l/100 km im 3. Gang und 17,3 l/100 km im 2. Gang.

Vereinfacht dargestellt werden die Zylinder bei jeder zweiten Umdrehung der Kurbelwelle einmal gefüllt. Bei hohen Drehzahlen verbraucht der Motor damit grundsätzlich mehr Kraftstoff als bei niedrigeren Drehzahlen. Nebenbei kann bei niedrigeren Drehzahlen die

Verbrennung langsamer ablaufen, so dass das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Zylinder auch vollständiger verbrannt wird. Auf diese Weise entstehen außerdem weniger Schadstoffe im Abgas.

Moderne Motoren haben ihr maximales Drehmoment bei relativ niedrigen Drehzahlen. Hier entwickelt der Motor seine größte Kraft. Moderne Motoren lassen sich also deutlich niedertouriger fahren, ohne dass die Leistung sinkt.

Vergewissern Sie sich in der Gebrauchsanweisung Ihres Wagens, bei welcher Umdrehungszahl der Motor sein maximales Drehmoment (nicht mit maximaler PS-Zahl zu verwechseln!) erreicht. Schalten Sie spätestens bei Erreichen dieser Drehzahl in den nächsthöheren Gang. Für Fahrzeuge ohne Drehzahlmesser bietet die Übersicht eine Faustregel.

Wichtig ist, dass Sie beim Gasgeben das Pedal weit durchtreten. Daran erkennt die Elektronik, dass die volle Motorleistung benötigt wird. Diese Fahrweise ist gewöhnungsbedürftig und sollte auf einer ruhigen Straße oder noch besser in einem Sprintsarkurs geübt werden.

Hat Ihr Fahrzeug keinen Drehzahlmesser, dann hören Sie auf das Geräusch des Motors und probieren Sie aus, ab welcher Drehzahl der Motor beim Schalten in einen höheren Gang das Gas „ruckelfrei“ annimmt.

Optimal Schalten

1. Gang:

anrollen auf einer Wagenlänge, dann

2. Gang:

Vollgas bis zur optimalen Drehzahl (ca. 30 km/h), dann

3. Gang:

Vollgas bis zur optimalen Drehzahl (ca. 40 km/h), dann

4. Gang:

Vollgas bis zur optimalen Drehzahl (ca. 50 km/h), dann

5. Gang:

Vollgas bis zur gewünschten Geschwindigkeit.

Fahrer von Automatik-Kfz können das Schaltverhalten beeinflussen, indem sie das Gas leicht zurücknehmen, dann schaltet die Automatik früher hoch. Danach das Gaspedal soweit drücken, dass das Fahrzeug im höheren Gang dahinrollt, ohne wieder automatisch herunterzuschalten.

Auf und ab!

Beim Fahren bergauf mit konstanter Geschwindigkeit lässt sich der Zusammenhang zwischen Gangwahl und Verbrauch besonders deutlich darstellen:

Bergfahrt bei 60 km/h

3. Gang	1/4 Gas	2.600 U/min	13,1 l
4. Gang	1/2 Gas	2.000 U/min	11,5 l
5. Gang	3/4 Gas	1.500 U/min	9,8 l

Wenn Sie vor einer Steigung in den 3. Gang herunterschalten, um mit der Gaspedalstellung „1/4 Gas“ und hohen Drehzahlen den Anstieg zu überwinden, liegt der Verbrauch deutlich höher, als wenn Sie den gleichen Berg bei gleicher Geschwindigkeit im 5. Gang und der Gaspedalstellung „3/4 Gas“ bewältigen. Der Unterschied kann über 3 l/100 km betragen.

Noch etwas: Die Motorelektronik von benzingetriebenen Fahrzeugen und der Einspritzpumpenregler bei Dieselfahrzeugen sorgen dafür, dass bei eingelegtem Gang und rollendem Fahrzeug kein

Kraftstoff in die Zylinder eingespritzt wird, solange kein Gas gegeben wird (sog. Schubabschaltung). Erst kurz vor dem Erreichen der Leerlaufdrehzahl wird dem Motor wieder automatisch Kraftstoff zugeführt.

Beim Fahren bergab, beim Heranrollen an eine rote Ampel oder an ein anderes Hindernis kann durch den Einsatz dieser

Technik viel Kraftstoff gespart werden.



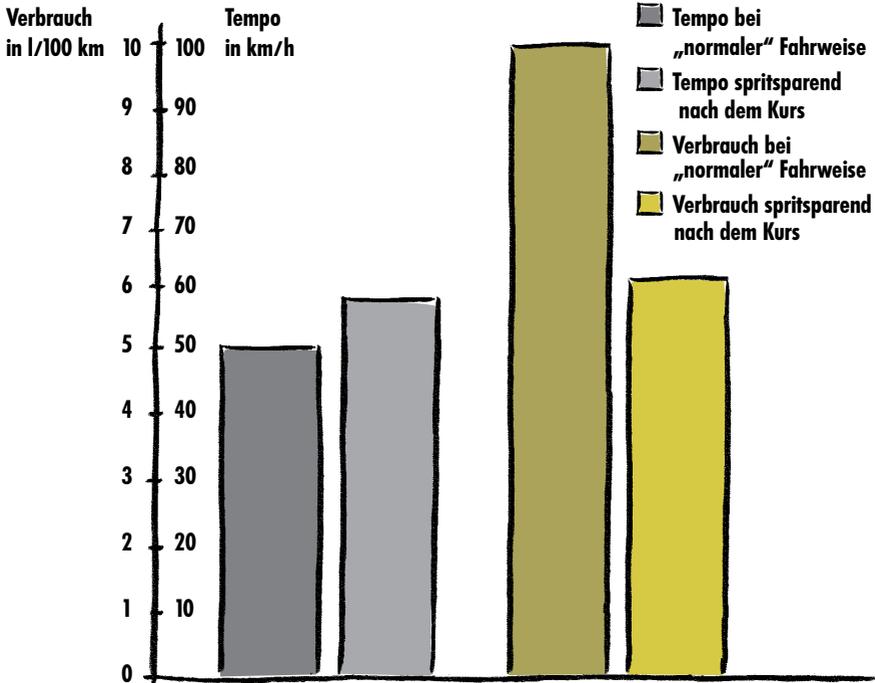
Ach du liebe Zeit!

„Wenn ich meinen Abstand vergrößere, werde ich öfter überholt oder auf der Autobahn fahren Fahrzeuge vom rechten Fahrstreifen in die Lücke.“

Das ist richtig. Aber im Ernst: Ist das ein großes Problem? Fahrzeuge auf der rechten Spur nutzen oft die Lücke, um ein langsames Fahrzeug zu überholen und wechseln dann wieder auf die

rechte Spur. Schnellere Fahrzeuge verschwinden ohnehin irgendwann am Horizont.

Bei einem Spritsparkurs mit Taxifahrern wurden vor und nach dem Training Kraftstoffverbrauch und Fahrzeit für die gleiche Strecke gemessen. Ergebnis: Spritsparend waren die Taxifahrer sogar schneller unterwegs.





Für alle, die es genauer wissen wollen

Müssen Benziner und Diesel unterschiedlich behandelt werden?

Nein.

Die Motoren funktionieren zwar nach unterschiedlichen Prinzipien, die Spritpartipps wirken jedoch bei beiden Motortypen.

Beim Dieselmotor besteht permanenter Luftüberschuss und mit dem Gaspedal wird die Kraftstoffmenge geregelt.

Beim Ottomotor wird mit dem Gaspedal über die sogenannte Drosselklappe die Luftzufuhr in Kombination mit der Kraftstoffzufuhr geregelt. Bei Katalysatorfahrzeugen wird die Kraftstoffmenge über die Lambdasonde feingesteuert.

Gibt es Unterschiede zwischen Saugern und Einspritzern?

Für Diesel-Kfz kann der Fahrer die Tipps uneingeschränkt anwenden.

Bei Ottomotoren gelten die Tipps für alle Einspritzmotoren und Motoren mit elektronischem Vergaser. Bei alten Motoren ohne geregelten Katalysator ist die Verbrauchsminderung geringer, da deren „Beschleunigungseinrichtung“ für Lastwechsel, also auch beim schnellen Gas-

geben, zusätzlichen Kraftstoff einspritzt. Diese leichte Gemischanreicherung erhöht kurzfristig den Verbrauch. Dabei steigen die CO- und HC-Emissionen, die NO_x-Emissionen sinken jeweils kurzfristig.

Was ist eine Drosselklappe und wozu ist sie gut?

Die Drosselklappe dosiert bei Ottomotoren die Luft- und Kraftstoffmenge, die im Zylinder verbrannt wird. Gesteuert wird sie über die Stellung des Gaspedals. Die Feinsteuerung übernimmt bei Kraftfahrzeugen die Lambdasonde. Den höchsten Wirkungsgrad erzielt ein Motor bei Volllast und niedriger Drehzahl. Das bedeutet, dass bei nicht voll geöffneter Drosselklappe – und das ist der Normalzustand für einen Motor – nicht der maximale Wirkungsgrad zu erreichen ist.

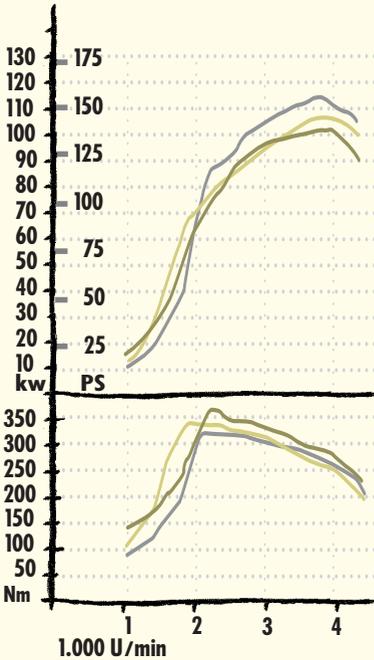
Deshalb forscht die Automobilindustrie an Ottomotoren, die im Magerbetrieb, d. h. mit Luftüberschuss, oder auf Basis einer drosselfreien Laststeuerung arbeiten. Ein mager betriebener Ottomotor mit direkter Kraftstoffeinspritzung spart, verglichen mit einem konventionellen Motor, bis zu 15 % Kraftstoff.





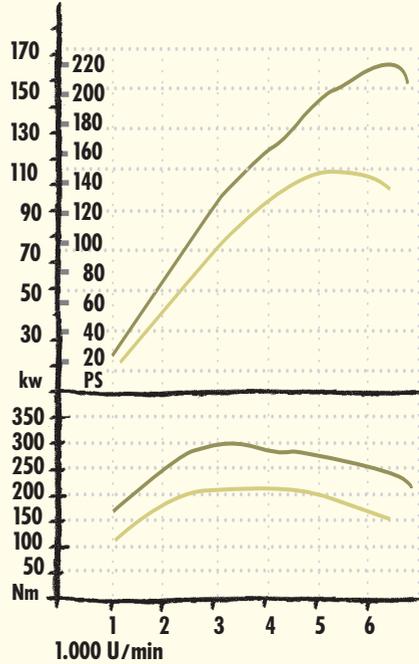
Leistung und Drehmoment

Typische Verläufe



Beispiel Dieselmotor

Die PS-Zahl eines Fahrzeugs gibt die maximale Leistung an. Im Alltagsbetrieb viel entscheidender ist jedoch das Drehmoment und vor allem ein hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl. Dieses Drehmoment wird in Newtonmeter (Nm) angegeben. In der Grafik



Beispiel Ottomotor

sind typische Verläufe für Diesel- und Ottomotoren dargestellt. Dieselmotoren erreichen bereits bei rund 2.000 U/min ihr maximales Drehmoment, das anschließend wieder deutlich abfällt. Ottomotoren erreichen ihr maximales Drehmoment meist bei 2.500–4.000 U/min



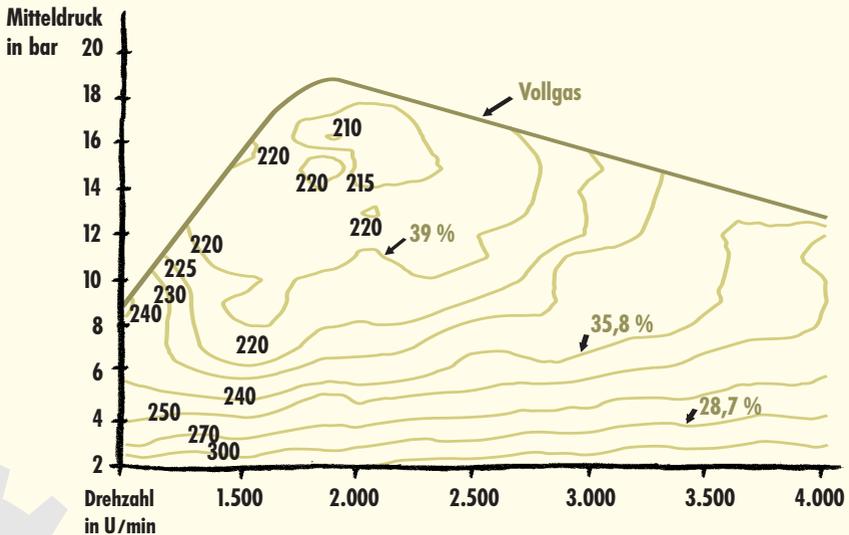
mit anschließendem langsamen Abfall oder konstanten Werten über einen weiten Drehzahlbereich. D. h. früh schalten, bei Dieselmotoren spätestens bei Erreichen des maximalen Drehmoments. Bei Benzinern empfiehlt es sich, bereits vor Erreichen des maximalen Drehmoments zu schalten, da der Drehmomentzuwachs zwischen ca. 2.000 und ca. 3.000 U/min nicht sehr hoch ist.

Der Mitteldruck ist ein Abbild für das Drehmoment. Dieser Dieselmotor erreicht sein Drehmomentmaximum bei

Wirkungsgrad	Kraftstoffverbrauch
41,0 %	210 g/kWh
39,1 %	220 g/kWh
35,8 %	240 g/kWh
34,4 %	250 g/kWh
28,7 %	300 g/kWh
21,5 %	400 g/kWh

1 Liter Benzin entspricht ca. 750 g
1 Liter Diesel entspricht ca. 825 g

Beispiel Dieselmotor



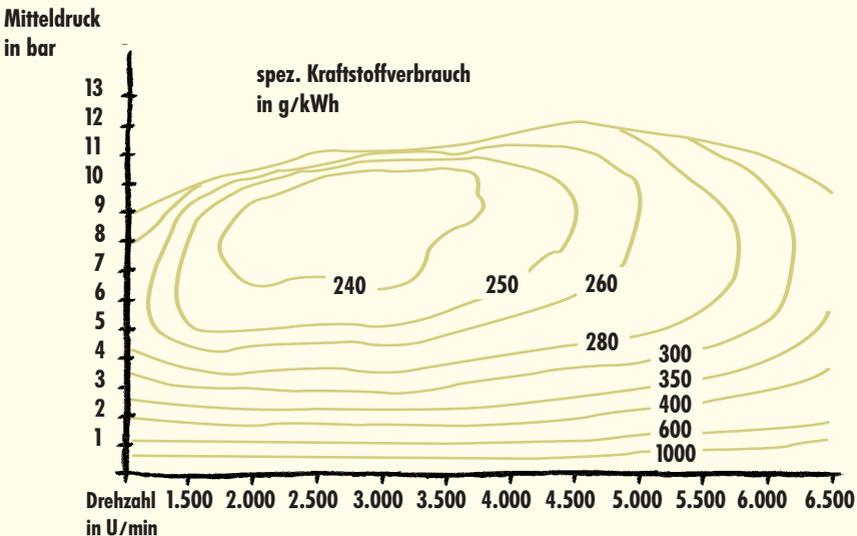


ca. 1.800 U/min. Bei relativ hoher Last hat er nahe dieser Drehzahl seinen besten Wirkungsgrad. Die 210 g/kWh entsprechen rund 41 % Wirkungsgrad. Günstig ist der große Bereich, der bei 220 g/kWh oder besser liegt (oberhalb Kurve 220). Bei teilweise mehr als Halbgas, generell bei mehr als 2/3 Gas werden zwischen 1.300 und 2.700 U/min 39% Wirkungsgrad oder mehr erreicht.

Dieser Ottomotor erreicht bei 4.500 U/min sein Drehmomentmaximum. Die besten Verbrauchswerte liegen innerhalb

der 240 g/kWh-Kurve bei einem Wirkungsgrad von umgerechnet mindestens 35,8 %. Da die meisten Autofahrer beim Vollgasgeben das Gaspedal nur bis zu einem gewissen Widerstand (Federgegenkraft) niedertreten, ist dieser Fast-Vollgasbereich relativ gut zu treffen. Wie man am Diagramm sieht, liegt der Optimalbereich zwischen „2/3 Gas“ und gut „90 % Gas“ sowie zwischen 1.700 und 3.700 Umdrehungen. Mit abnehmender Motorlast nimmt der spezifische Verbrauch stark zu.

Beispiel Ottomotor



Was heißt Vollgas?

Vollgas geben heißt, das Gaspedal – außer im 1. Gang – weit durchzudrücken und früh hochzuschalten.

Vollgas darf nicht mit durchdrehenden Rädern und heulendem Motor verwechselt werden.

Kann ich auch bei Automatik-Fahrzeugen sparen?

Ja.

Durch ein leichtes Zurücknehmen des Gaspedals beim Beschleunigen erkennt die Automatik, dass weniger Leistung gefragt ist und schaltet hoch. Durch vorsichtiges erneutes Gasgeben kann nun im höheren Gang weiter beschleunigt werden. Mit etwas Übung bekommt man ein Gefühl dafür, wie weit das Gaspedal gedrückt werden kann, ohne dass die Automatik erneut zurückschaltet.

Erhöht die niedertourige Fahrweise die Emission, v. a. von Dieselruß?

Nein!

Das Gegenteil ist der Fall, sowohl bei Otto- wie auch bei Dieselmotoren wird

der Schadstoffausstoß mit zunehmender Drehzahl erhöht.

Rußpartikel entstehen vor allem bei Vollgas und hoher Drehzahl; beim energiesparenden Fahren soll jedoch gerade durch frühzeitiges Schalten die hohe Drehzahl vermieden werden. Rußpartikel sind im Normalbetrieb eher eine Frage der Einspritztechnik, der Brennraumgestaltung und des Schwefelgehalts im Kraftstoff.

Schadet das niedertourige Fahren dem Motor?

Hohe Motorbelastung bei niedriger Drehzahl ist für heutige Motoren kein Problem. Ölqualität und Lagerdimensionierung sind heute ausreichend. In früheren Zeiten, als die Qualität des Kraftstoffes nicht der heutigen entsprach, konnten sich Rückstände insbesondere im Bereich der Ventile und der Kraftstoffdüsen anlagern. Bei der heutigen Kraftstoffqualität und den zugemischten Additiven trifft dies nicht mehr zu.

Außerdem können moderne Motoren weitaus niedertouriger gefahren werden als die Motorgenerationen vor Jahr-

zehnten. Langjährige Führerscheinebesitzer haben mit den damaligen Motoren einen Fahrstil gelernt, der für heutige Motoren nicht mehr zeitgemäß ist.

Was macht die Schubabschaltung? Tut sie dasselbe auch bei älteren Modellen?

Durch die völlige Freigabe des Gaspedals (am besten den Fuß ganz vom Pedal nehmen) wird beim Einspritzsystem die Zufuhr von Kraftstoff völlig unterbrochen. So „läuft“ der Motor durch die Bewegungsenergie und hält alle Systeme aktiv (Stromversorgung, Bremskraftverstärker u. s. w.), verbrennt aber keinen Kraftstoff.

Bei Vergasermotoren ist es effektiver, ausgekuppelt zu rollen. Dies gilt jedoch nicht, wenn die Bremswirkung des Motors bei Gefällstrecken genutzt werden soll.

Darf ich Gänge überspringen?

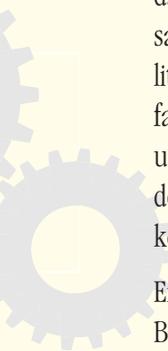
Es kann Situationen geben, in denen das Überspringen eines Ganges möglich ist. Beispiel: Zügiges Einfahren in den fließenden Verkehr über die Gänge 1, 2, 3 und danach mit einem „Schaltsprung“ im 5. Gang „mitfahren“. Denk-

bar ist auch, auf Gefällstrecken mit den Gängen 2, 4 und 5 zu fahren. Anfahren in der Ebene oder gar an Steigungen im 2. oder 3. Gang sollte man jedoch lieber nicht. Ein höheres Drehen der Gänge beim Anfahren über den Punkt des maximalen Drehmoments hinaus, um dadurch Schaltsprünge zu ermöglichen (z. B. 1, 3, 5) ist kontraproduktiv, da der Verbrauch in den Drehzahlspitzen weit über dem Verbrauch bei normaler Schaltfolge liegt.

Wie stark soll ich die Reifen aufpumpen?

Hier weichen die Empfehlungen der Fachleute etwas voneinander ab. Zum Reifendruck gibt es die Angaben des Reifenherstellers auf dem Reifen selbst oder in Tabellenform sowie die Angaben des Fahrzeugherstellers in der Betriebsanleitung und in Form eines Aufklebers, der meist auf dem Tankdeckel zu finden ist.

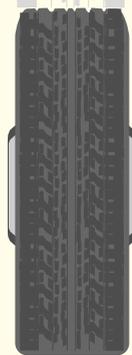
Diese Angaben werden zwischen Reifen- und Fahrzeughersteller vereinbart. Dabei wird ein Kompromiss zwischen möglichst hohem Komfort und Sicherheit geschlossen. Geringerer Druck lässt



das Fahrzeug weicher abrollen und dämpft die Erschütterungen für die Passagiere, höherer Druck erhöht die Stabilität des Reifens vor allem bei Kurvenfahrten, höheren Geschwindigkeiten und beim Bremsen. Deshalb darf der in der Betriebsanleitung genannte Druck auf keinen Fall unterschritten werden.

Erhöhen Sie den für den jeweiligen Betriebszustand (leer oder beladen) angegebenen Wert um 0,2 bar. Falls Sie häufig mit wechselnden Beladungen unterwegs sind, nehmen Sie als Basis generell die Werte für das voll beladene Fahrzeug und erhöhen Sie vor längeren Fahrten mit voller Beladung nochmals um 0,2 bar. Übrigens: In den Betriebsanleitungen vieler Fahrzeuge wird aus gutem Grund eine Druckerhöhung vor schnellen Autobahnfahrten gefordert

Generell gilt: Wesentliche Gefahrenquelle beim Autofahren ist ein zu niedriger Reifendruck. Die wenigsten Autofahrer machen sich die Mühe, den Reifendruck ständig den wechselnden Beladungszuständen anzupassen. Deshalb: Druck machen.



Gleichmäßig Gleiten!

Auch auf ebener Strecke macht sich das Fahren im höchstmöglichen Gang bezahlt. Halten Sie das Gaspedal ganz ruhig und praktizieren Sie das „gleichmäßige Rollen“. Dazu legen Sie einen möglichst hohen Gang ein und geben etwas Gas, fahren aber niedertourig (nicht untertourig!) mit einer maximalen Drehzahl von 2.000 U/min.

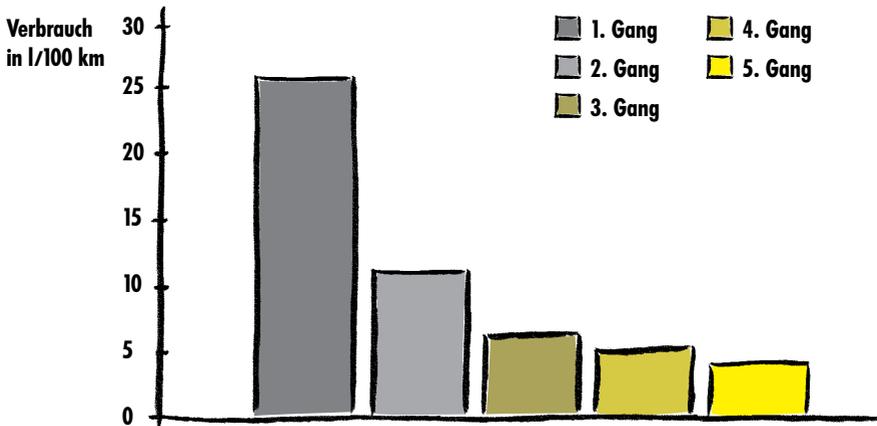
Fahren Sie vorausschauend und bemühen Sie sich, Hindernisse schon in großer Entfernung zu erkennen, damit sie in den Fahrerrhythmus eingeplant

werden können. Das heißt, Sie beschleunigen nicht bis kurz vor einer roten Ampel, um dann heftig abzubremsen, sondern Sie lassen Ihr Fahrzeug bereits weit vorher unter Nutzung der Schubabschaltung ausrollen.

Vielleicht gelingt es Ihnen dadurch sogar, die Rotphase zu überspringen. Dann können Sie den noch vorhandenen Schwung nutzen und wieder beschleunigen, indem Sie im möglichst hohen Gang nur kurz aber kräftig Gas geben.

Verbrauch in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Gangwahl

Konstantfahrt eines Mittelklasse-Pkw bei ca. 45 km/h

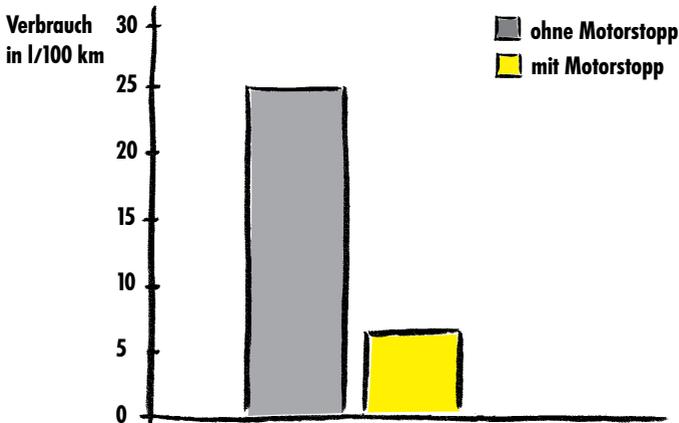


Verbrauch im 1. Gang: 28,0 l/100 km; im 2. Gang: 11,5 l/100 km; im 3. Gang: 6,5 l/100 km; im 4. Gang: 5,0 l/100 km; im 5. Gang: 4,3 l/100 km.

Sparen mit Motorstopp!

Verbrauch bei Stau mit oder ohne Motorstopp

Testfahrzeug Mercedes-Benz C 220D



Verbrauch mit durchlaufendem Motor: 25,0 l/100 km; Verbrauch mit Motorstopp: 7,5 l/100 km.

Jeder kennt die Situation. Es staut sich. Nichts bewegt sich mehr. Dennoch laufen alle Motoren, als würde es gleich weitergehen. Dabei verbraucht ein Motor in keinem Zustand so unnötig Kraftstoff wie im Stand, wenn seine Kraft nicht benötigt wird.

Erinnern Sie sich an den Radfahrer? Er würde mitleidig belächelt, wenn er zum

Beispiel an einer roten Ampel im Leerlauf treten würde.

Bei einem Test wurde ermittelt, dass ein Mittelklassefahrzeug in einem simulierten Stau mit durchlaufendem Motor hochgerechnet 25 l/100 km verbraucht. Wird der Motor im Stand abgestellt und nur solange gestartet, wie er gebraucht wird, um zum Vordermann aufzu-

schließen, reduziert sich dieser Verbrauch auf 7,5 l/100 km.

Also: im Stau, an roten Ampeln, vor geschlossenen Bahnübergängen – immer dann, wenn das Auto steht, den Motor abstellen.

Vorsicht! Bei einigen Fahrzeugtypen kommt es vor, dass bei ausgeschalteter Zündung nicht nur das Radio ausgeht,

sondern auch das Abblendlicht und sogar das Standlicht erlischt. Außerdem kann das Lenkradschloss einrasten. Testen Sie deshalb den Motorstopp zunächst in einer ungefährlichen Situation, um zu sehen, wie Ihr Wagen reagiert. In den meisten Fällen reicht es aus, wenn der Zündschlüssel nach dem Abstellen des Motors wieder in Stellung „Zündung“ gebracht wird.



Mit Abstand am besten!

Auch beim Fahren in der Kolonne funktioniert das „gleichmäßige Rollen“.

Die Regel lautet hier :

Sicherheitsabstand + Reserveabstand =
Fahrabstand.

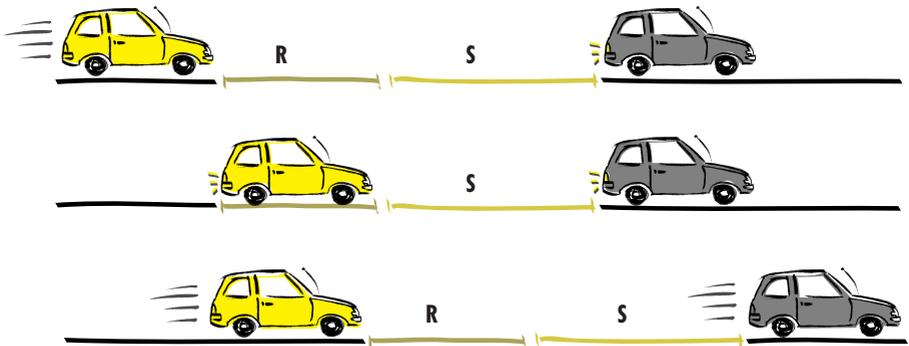
Die Faustregel „Sicherheitsabstand gleich halber Tacho!“ gehört zum Allgemeinwissen. Beim energiesparenden Fahren kommt nun noch ein Reserveabstand hinzu, der es dem Fahrer ermöglicht, Schwankungen im Verkehrs-

fluss auszugleichen, ohne sofort auf das Bremspedal treten zu müssen.

Das bedeutet: Wenn die vorausfahrenden Autos etwas langsamer werden, können Sie diesen zusätzlichen Abstand zum Austarieren nutzen. Erst wenn der Reserveabstand vollständig aufgebraucht ist, müssen Sie bremsen. Vielleicht kommt der Verkehr aber bereits vorher wieder in Schwung, dann können Sie einfach weiterrollen und den Reserveabstand wieder aufbauen.

Gleichmäßiges Rollen

Die Bedeutung von Sicherheits- und Reserveabstand

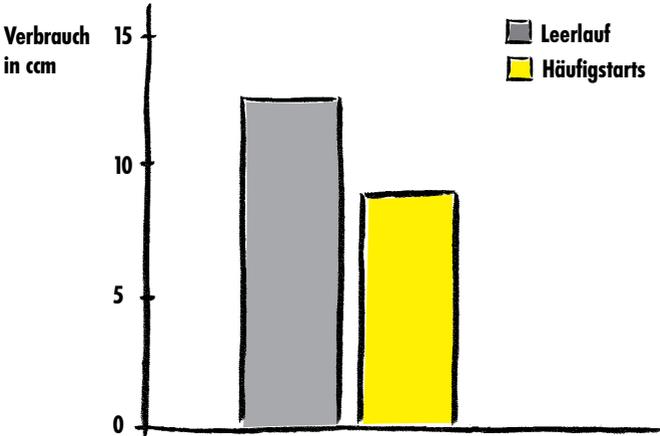


Durch einen zusätzlichen Reserveabstand müssen Sie nicht unbedingt bremsen, wenn der Vordermann nur kurz langsamer wird.

Auch Kleinvieh macht Mist!

Im Vergleich: Verbrauch im Leerlauf und bei ständigem Starten und Abstellen des Motors

Testfahrzeug: Mercedes Benz C 220D



Verbrauch während einer Minute Standgas im Leerlauf: 13 ccm = 0,78 l/h.

Verbrauch während einer Minute bei 17 Starts : 9 ccm = 0,54 l/h.

In aller Regel ist die Wartezeit vor einer roten Ampel nicht sicher abzuschätzen. Nur selten springt die Ampel gerade beim Erreichen auf rot oder grün. Dennoch sollten Sie in jedem Fall den Motor abstellen. Denn sogar extreme Tests mit dem Motorstopp haben im Ergebnis einen reduzierten Verbrauch ergeben:

Der Motor des Testwagens verbrauchte im Leerlauf 13 ccm Diesel in einer Minute. Zum Vergleich wurde er über

die gleiche Zeitspanne so oft wie möglich abgestellt und wieder angelassen – hierbei reduzierte sich der Verbrauch auf nur noch 9 ccm pro Minute.

Es lohnt sich also auch bei extrem kurzen Wartezeiten, den Motor abzustellen.

Die Standzeit vor roten Ampeln beträgt aber im Durchschnitt sogar ungefähr 32 Sekunden; ein Motorstopp ist daher immer anzuraten.

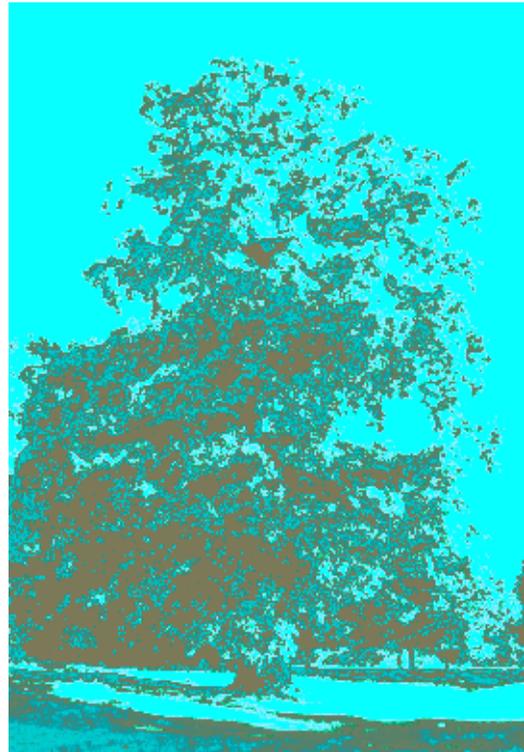
Und die Umwelt?

Schadstoffausstoß in Abhängigkeit von der Drehzahl bzw. Gangwahl

	3.500 U/min	2.500 U/min
CO (Kohlenmonoxid)	100 %	-49,7 %
HC (Kohlenwasserstoffe)	100 %	-31,3 %
NO_x (Stickoxide)	100 %	-23,1 %

Ein geringerer Kraftstoffverbrauch wirkt sich positiv auf die Umwelt aus. Wird die Schadstoffmenge, die ein Motor bei 3.500 U/min (im 2. Gang) produziert, gleich 100 % gesetzt, so reduziert sich der Anteil an Kohlenmonoxid um die Hälfte, der Anteil der Kohlenwasserstoffe um fast ein Drittel und der Anteil an Stickoxiden um fast ein Viertel, wenn die Drehzahl durch eine entsprechende Gangwahl auf 2.500 U/min gesenkt wird.

Dabei ist das Fahrzeug mit der gleichen Geschwindigkeit unterwegs.



Prima Klima!

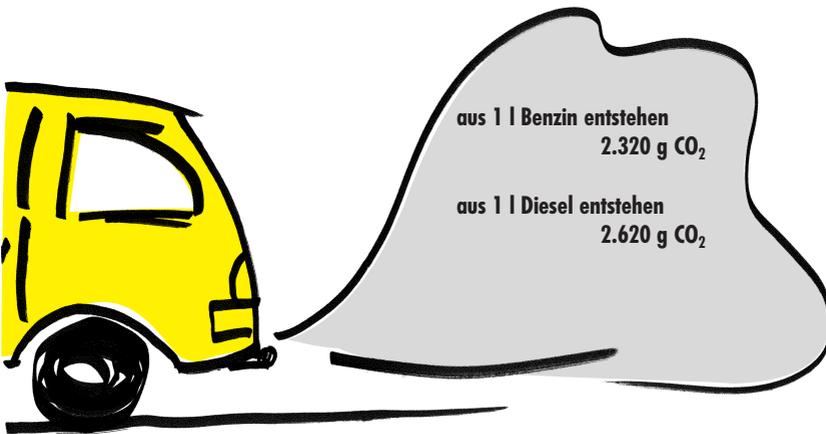
Bei jeder Verbrennung entsteht Kohlendioxid (CO_2), das erheblich zum Treibhauseffekt beiträgt.

In Baden-Württemberg stammen ungefähr 30 % aller CO_2 -Emissionen aus dem Straßenverkehr.

Je weniger Kraftstoff verbrannt wird, desto weniger CO_2 wird freigesetzt. Wer energiesparend fährt, reduziert also gleichzeitig die Belastungen für unser Klima.



CO_2 -Emissionen bei der Verbrennung von Kraftstoff im Motor



Bei der Verbrennung von Benzin und Diesel entsteht das Treibhausgas CO_2 .

Als Energiesparer ge(l)outet!

Lärm stellt für viele Menschen ein großes Problem dar. Besonders der Verkehrslärm wird dabei als Belästigung empfunden.

Ein einzelnes Fahrzeug produziert bei 4.000 U/min soviel Lärm wie 32 (!) gleiche Fahrzeuge bei 2.000 U/min. Der Unterschied liegt auch hier allein in der Gangwahl. Deshalb: Schalten Sie frühzeitig in die höheren Gänge und fahren Sie stets im höchstmöglichen Gang.

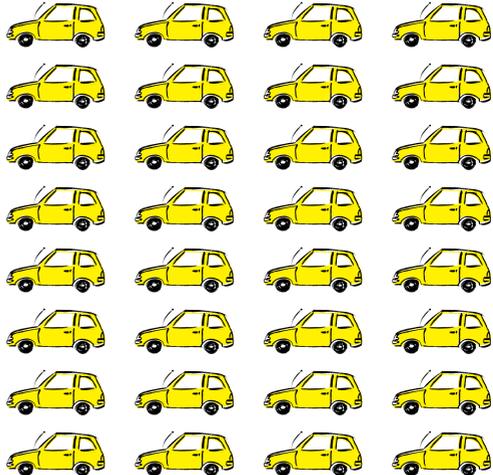


Lärmentwicklung in Abhängigkeit von der Drehzahl

4.000 U/min



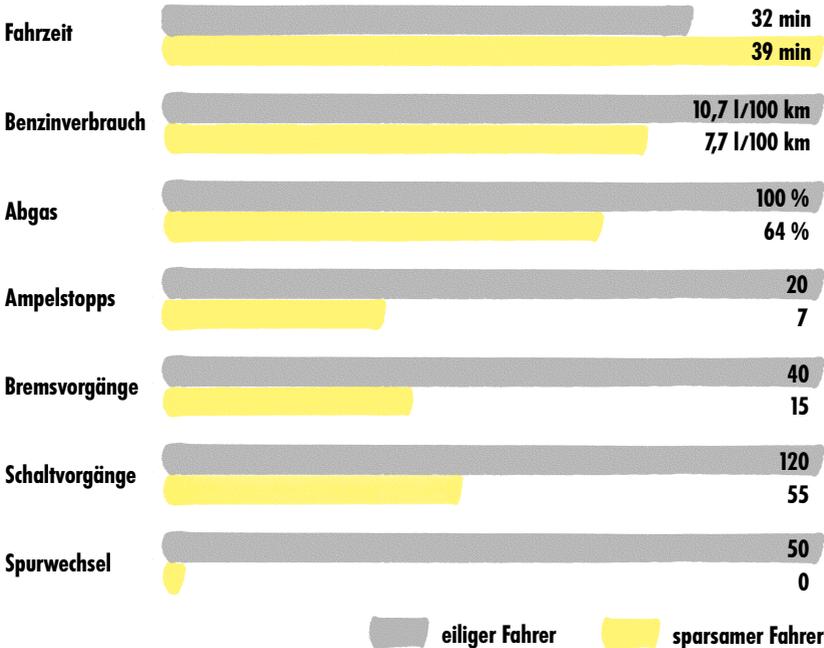
2.000 U/min



32 Fahrzeuge, die mit 2.000 U/min unterwegs sind, verursachen nicht mehr Lärm als ein einzelnes Fahrzeug mit 4.000 U/min.

Lust auf Stress?!

Vergleichsfahrt: Lohnt sich eiliges Fahren?



Als energiesparender Autofahrer benötigen Sie zwar etwas mehr Zeit, dafür sparen Sie aber eine Menge Geld und Ärger, fahren sicherer und schonen auch noch die Umwelt!

Bei einer Vergleichsfahrt zwischen einem „eiligen“ und einem „energiesparenden“ Fahrer auf einer 28 km langen innerstädtischen Strecke hatte der „eilige“ Fahrer zwar bei einer Gesamtzeit von 32 Minuten einen geringen Zeitvorteil von 7 Minuten erzielt – den hatte er sich aber teuer erkauft: Kraftstoffver-

brauch und Schadstoffausstoß seines Wagens lagen deutlich höher. Der „sparsame“ Fahrer fuhr darüber hinaus deutlich entspannter, was in der Anzahl der Spurwechsel und der Schalt- und Bremsvorgänge zum Ausdruck kommt. Außerdem hatte er 13mal das Warten an roten Ampeln vermeiden können.

Auf einen Blick

Hier noch einmal alle Tipps kurz zusammengefasst:

- ➔ Achten Sie bereits beim Autokauf auf verbrauchsgünstige Modelle und Motorisierungen.
- ➔ Vermeiden Sie Kurzstreckenfahrten (kalter Motor).
- ➔ Erledigen Sie vor dem Starten des Motors alle notwendigen Handgriffe (anschnallen, Spiegel einstellen, Radio einschalten etc.).
- ➔ Starten Sie den Motor, ohne Gas zu geben.
- ➔ Beschleunigen Sie zügig und schalten Sie frühzeitig (etwa ab 1.500 bis 2.000 U/min) hoch.
- ➔ Fahren Sie immer im höchstmöglichen Gang (niedertourig, aber nicht untertourig). Dies gilt auch bergauf.
- ➔ Fahren Sie mit konstanter Geschwindigkeit, anstatt häufig abzubremesen und zu beschleunigen.
- ➔ Ausrollen lassen ist besser als bremsen. Nutzen Sie die Schubabschaltung.
- ➔ Stellen Sie den Motor auch bei kürzeren Stillstandszeiten ab (vor roten Ampeln, an geschlossenen Bahnübergängen etc.).
- ➔ Schalten Sie nicht benötigte Geräte ab (Klimaanlage, Gebläse, Heckscheibenheizung etc.).
- ➔ Erhöhen Sie den Reifendruck wie in der Broschüre beschrieben und kontrollieren Sie ihn regelmäßig.
- ➔ Entfernen Sie unnötigen Ballast (Schneeketten, Sandsäcke, Werkzeugkästen etc.).
- ➔ Montieren Sie Dach- oder Heckgepäckträger nach Gebrauch sofort wieder ab. Grundsätzlich gilt: Geschlossene Boxen sind besser als offene Systeme.
- ➔ Geben Sie Ihr Fahrzeug regelmäßig zur Inspektion.



Hinweise, Impressum

Noch Fragen?

Innenministerium Baden-Württemberg
Postfach 10 24 43
70020 Stuttgart
Fax: 07 11 / 2 31-50 00
E-mail: poststelle@im.bwl.de
www.im.baden-wuerttemberg.de
www.spritsparkurs.de

Ein herzliches Dankeschön an die Landesverkehrswacht Baden-Württemberg für die Unterstützung bei der inhaltlichen Gestaltung der Broschüre.

Impressum

Herausgeber:
Innenministerium Baden-Württemberg,
Dorotheentraße 6, 70173 Stuttgart
6., aktualisierte Auflage August 2006
Gestaltung:
VIVA IDEA, Stuttgart
www.vivaidea.de
Gedruckt auf Recyclingpapier.

Quellennachweis

Die den Grafiken zugrundeliegenden Aussagen stammen aus Veröffentlichungen und Untersuchungen der Daimler-Benz AG, des Verkehrssicherheitszentrums Veltheim (CH), der Landesverkehrswacht Baden-Württemberg und des ADAC.

Bildnachweis

ITF Intertraffic (Titel); Frank Suschke (S. 4); Thule Deutschland (S. 7); Ford-Werke AG (S. 9); Sabine Keller (S. 12, S. 19, S. 21, S. 24); Umweltministerium Baden-Württemberg (S. 3, S. 16, S. 20). Es wurde versucht, alle Copyright-Eigner ausfindig zu machen, dies ist in Einzelfällen jedoch nicht gelungen. Wir bitten Sie daher, sich ggf. mit uns in Verbindung zu setzen.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Landesregierung Baden-Württemberg im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern während eines

Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass diese als Parteinahme der Herausgeberin zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist es jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.