

Thema 13

Technische Bedingungen,
Personen- &
Güterbeförderung,
Umweltschutz

Worum geht es?

- Technische Gegebenheiten
- Transport und Beförderung

Inhalt

Betriebssicherheit	S. 1
Verkehrssicherheit	S. 8
Fahrphysik	S. 23
Fahrzeugtechnik	S. 29
Personenbeförderung	S. 36
Güterbeförderung	S. 39
Zulässiges	
Gesamtgewicht	S. 47
Umweltschutz	S. 50

Technische Bedingungen, Personen- & Güterbeförderung, Umweltschutz

Thema 13



Betriebssicherheit

Um die Betriebssicherheit deines Autos sicherzustellen, musst du auf verschiedene Faktoren achten. Du benötigst beispielsweise **ausreichend Kühlwasser sowie Motoröl und auch der Reifenluftdruck ist entscheidend**. Stelle auch die Verkehrssicherheit deines Fahrzeugs sicher. Dazu gehören z. B. voll funktionstüchtige Bremsen und die richtige Bereifung. Mit einem einfachen Merkwort, kannst du besser behalten, was du alles im Auge behalten musst. WOLKEN steht für: Wasser, Öl, Luft, Kraftstoff, Elektrik, Notfallausstattung.

WAS IST BEI DER BETRIEBSSICHERHEIT DES AUTOS ZU BEACHTEN?

Die Technik, die in Kraftfahrzeugen verbaut wird, hat sich in den vergangenen Jahrzehnten rasant weiterentwickelt. Wo früher reine Mechanik verbaut war, übernehmen heute elektronische Teile mit PC-ähnlichen Rechenleistungen den Dienst. Das hat große Vorteile was den Komfort, die Umweltfreundlichkeit und die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge angeht, bringt aber bei der Wartung und Reparatur Nachteile mit sich.

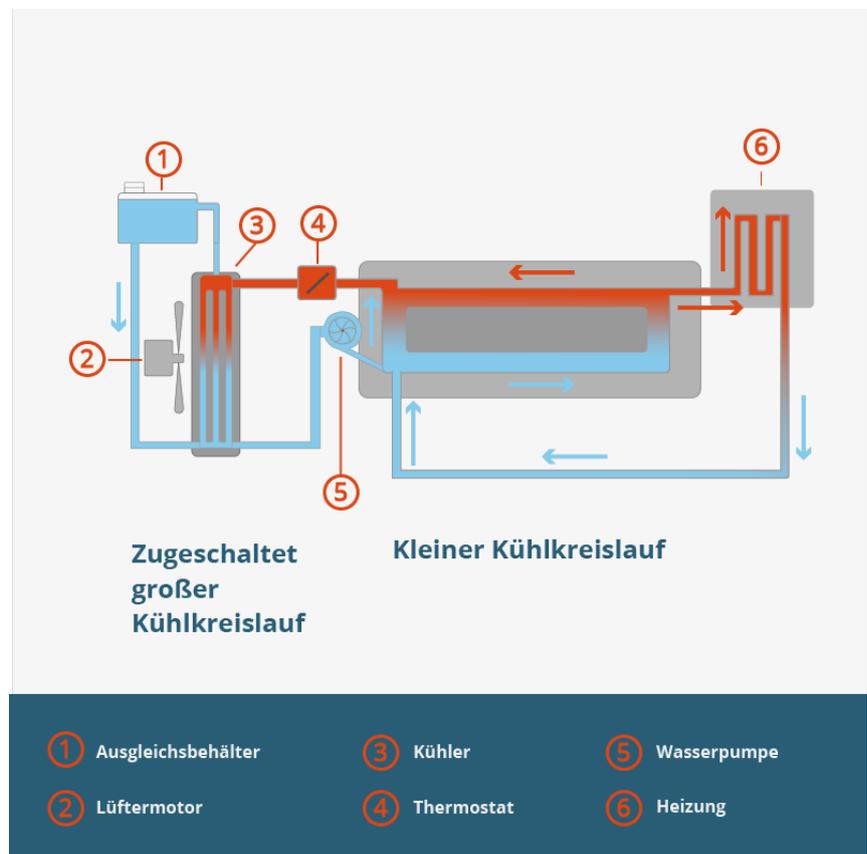
Außerdem musst du dir stets bewusst sein, dass **alle technischen Hilfsmittel auch nicht deine Konzentration und Aufmerksamkeit ersetzen können**. Viele dieser Assistenzsysteme vermitteln dem Fahrer* ein falsches Sicherheitsgefühl, wodurch er riskanter fährt. **Nutze alle technischen Hilfsmittel also sehr bewusst und verlasse dich nicht zu 100 % auf sie.**

Fällt eine Funktion aus, kann sie häufig nur in einer Fachwerkstatt mit elektronischem Diagnosesystem und Spezialwerkzeug wiederhergestellt werden. Um die Betriebssicherheit deines Autos dauerhaft zu gewährleisten, ist es unbedingt notwendig, dass du, zusätzlich zur verpflichtenden Hauptuntersuchung, selber regelmäßig eine Reihe von Überprüfungen an deinem Kraftfahrzeug vornimmst.

**bei jeglichen geschlechtsbezogenen Bezeichnungen sind hier und im Folgenden immer alle Geschlechter gemeint.*

WAS MUSS AM KÜHLER DES AUTOS ÜBERPRÜFT WERDEN?

Pkw mit Verbrennungsmotoren benötigen ein **Kühlsystem, damit der Motor nicht überhitzt**. Zu diesem Zweck ist der Motor von einem Wassermantel umgeben. Mit einer Pumpe wird das erwärmte Wasser vom Motorblock zum Kühler befördert und von dort aus, nach dem Abkühlen, wieder Richtung Motor zurückgeführt. Damit dieses System ordnungsgemäß funktioniert, **muss immer ausreichend Wasser vorhanden sein**. Überprüfe daher regelmäßig den Wasserstand anhand der Markierungen im Ausgleichsbehälter. Denke daran, dem Wasser ausreichend Frostschutzmittel zuzugeben, ansonsten wird das Kühlsystem bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunkts beschädigt. Durch den Zusatz des Frostschutzmittels wird der Motorblock außerdem vor Korrosionen (wie z. B. Rost) geschützt.



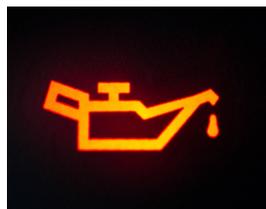
WARUM MUSST DU DEN ÖLSTAND REGELMÄßIG PRÜFEN?

Ölstand prüfen – So geht's

Der Ölstand eines Kraftfahrzeugs muss regelmäßig überprüft und aufgefüllt werden. Dafür sollte der Motor seit ca. 5 Minuten aus sein und das Auto auf einer ebenen Fläche stehen.

1. Ziehe den Ölmesstab heraus und säubere ihn mit einem Tuch.
2. Führe den Stab wieder ganz in die Aufnahme zurück und warte einen kurzen Moment.
3. Den Messstab erneut herausziehen und die Füllmenge kontrollieren.
4. Ist der Ölstand unter der Anzeige für den Mindeststand, muss Motoröl nachgefüllt werden.

Durch drehende und sich bewegende Teile entsteht im Motor Wärme. **Mithilfe einer Pumpe wird daher Motoröl zur Kühlung und Schmierung des Motors über die entsprechenden Stellen laufen gelassen.** Da ein Teil des Öls im Verbrennungsraum mit verbrannt wird, musst du regelmäßig den Ölstand kontrollieren. Wichtig ist, dass du beim Nachfüllen darauf achtest, nicht zu viel Motoröl einzufüllen, denn auch ein Überschuss an Öl ist schädlich für den Motor.



Wenn der notwendige Druck nicht mehr vorhanden ist, leuchtet **diese Kontrolllampe** auf. Passiert das während der Fahrt, musst du sofort anhalten und den Motor ausschalten. Eine Weiterfahrt könnte erhebliche Motorschäden zur Folge haben.

GUT ZU WISSEN

Leichtlauföle sorgen dafür, dass im Motor weniger Reibung entsteht. Daher kannst du durch die Verwendung von solchen Leichtlaufölen den Kraftstoffverbrauch senken.

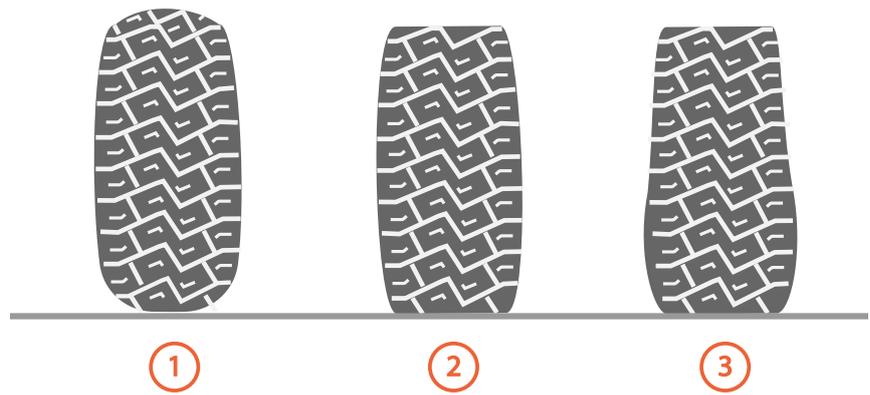
WARUM IST DER REIFENDRUCK SO WICHTIG?

Bei korrektem Reifendruck hat dein Fahrzeug die optimalen Fahreigenschaften, einen möglichst geringen Kraftstoffverbrauch und einen niedrigen Reifenverschleiß.

Ist der Reifendruck des Autos zu niedrig, erhöht sich der Rollwiderstand und die Fahrstabilität nimmt ab.

Durch Walkarbeit erhitzen sich die Reifen zudem übermäßig. Liegen **zwischen dem Luftdruck der einzelnen Reifen große Unterschiede**, kann auch das zu Problemen führen.

Denn ebenso wie bei defekten Stoßdämpfern, kann dein Auto dadurch in Kurven ins Schleudern geraten. Angaben über den richtigen Reifendruck für dein Auto findest du sowohl in der Bedienungsanleitung des Fahrzeugs als auch im Tankdeckel oder an den Türen des Wagens. Wenn du den Reifendruck prüfen möchtest, solltest du dies immer am **“kalten Reifen”** tun. Für längere Autobahnfahrten und bei Winterreifen solltest du den Druck um 0,2 bar erhöhen. Denke auch daran, den Reifendruck dem Beladungszustand anzupassen.



① zu hoher Luftdruck ② richtiger Luftdruck ③ zu niedriger Luftdruck

WIE WIRD DAS AUTO MIT ELEKTRISCHER ENERGIE VERSORGT?

Pkw benötigen zur Versorgung von Lampen, Gebläse, Heckscheibenheizung etc., elektrische Energie. Dafür steht ein 12 Volt starkes Netz zur Verfügung. Zum Starten des Fahrzeugs bezieht der Anlasser Strom von der Autobatterie (Akkumulator).

Diese wird, wenn der Motor läuft, über einen Keilriemen immer wieder aufgeladen. **Deshalb ist die Autobatterie im Normalfall immer geladen.**

Die Batteriekontrolllampe erlischt daher im Regelfall direkt nach dem Starten des Motors. Leuchtet sie weiterhin, zeigt dies eine Störung des Systems an. Achte darauf, elektrische Verbraucher (wie z. B. das Licht) auszuschalten, wenn du dein Auto parkst. Ansonsten entlädt sich die Autobatterie während der Parkzeit langsam, und du kannst deinen Wagen ggf. nicht mehr anlassen.

WAS SOLLTEST DU FÜR NOTFÄLLE UND PANNEN IMMER AN BORD HABEN?



Wenn du einmal eine Panne oder ähnliches hast, ist es wichtig, dass du die notwendige Ausrüstung dabei hast. Daher solltest du folgende Dinge immer im Wagen haben:

- Warnwesten
- Warndreieck
- Wagenheber
- Ersatzrad
- Bordwerkzeug
- Kfz-Verbandskasten
- Ersatzsicherungen und Lampen
- Motoröl
- Warnleuchte (bei Kfz über 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht)
- Proviant für die Insassen (Wasser, Powerriegel, Decke, Taschenlampe, etc.)

GUT ZU WISSEN

Wenn du trotz ausreichend Kraftstoff liegen bleibst, kann das an einem verstopften Kraftstofffilter liegen. Fährt dein Fahrzeug mit Diesel, liegt es eventuell an Luft im Kraftstoffsystem.

Verkehrssicherheit



Bevor du ein Fahrzeug im Straßenverkehr bewegst, musst du sichergehen, dass seine Verkehrssicherheit gewährleistet ist.

Dazu zählt **z. B. die volle Funktionstüchtigkeit von Bremsen, Beleuchtung und Lenkung sowie die richtige Bereifung**. Neben der Verkehrssicherheit spielt auch die Betriebssicherheit eine wichtige Rolle, hierzu zählen Faktoren wie Kühlwasser und Motoröl in ausreichenden Mengen.

WAS VERSTEHT MAN EIGENTLICH UNTER VERKEHRSSICHERHEIT?

Nur Kraftfahrzeuge, die als verkehrssicher gelten, dürfen am Straßenverkehr teilnehmen. Daher kann es dir auch in der praktischen Führerscheinprüfung passieren, dass du vor Beginn der eigentlichen Prüfungsfahrt Abfahrtskontrollen durchführen musst.

Für die Verkehrssicherheit sind sowohl der Fahrzeughalter als auch der Fahrer verantwortlich. Um die Verkehrssicherheit gewährleisten zu können, dürfen folgende Dinge nicht beschädigt oder in ihrer Funktion eingeschränkt sein:

- Bremsen
- Reifen
- Beleuchtung
- Lenkung
- Spiegel
- Signaleinrichtungen
- KFZ-Kennzeichen

Darüber hinaus darf durch Ladung oder eingeschränkte Sicht keine Gefahr ausgehen. Falls an einem der oben genannten Bauteile während der Fahrt Mängel auftreten, die die Verkehrssicherheit beeinträchtigen, muss das Fahrzeug unverzüglich aus dem Verkehr gezogen werden. In einem solchen Fall darfst du erst weiterfahren, wenn die Verkehrssicherheit wiederhergestellt ist.

WELCHE ROLLE SPIELEN DIE BREMSEN FÜR DIE VERKEHRSSICHERHEIT?

Zuverlässiges und präzises Bremsen ist für die Sicherheit im Straßenverkehr enorm wichtig. Daher gilt:

Bei Problemen mit den Bremsen immer sofort eine Fachwerkstatt aufsuchen!

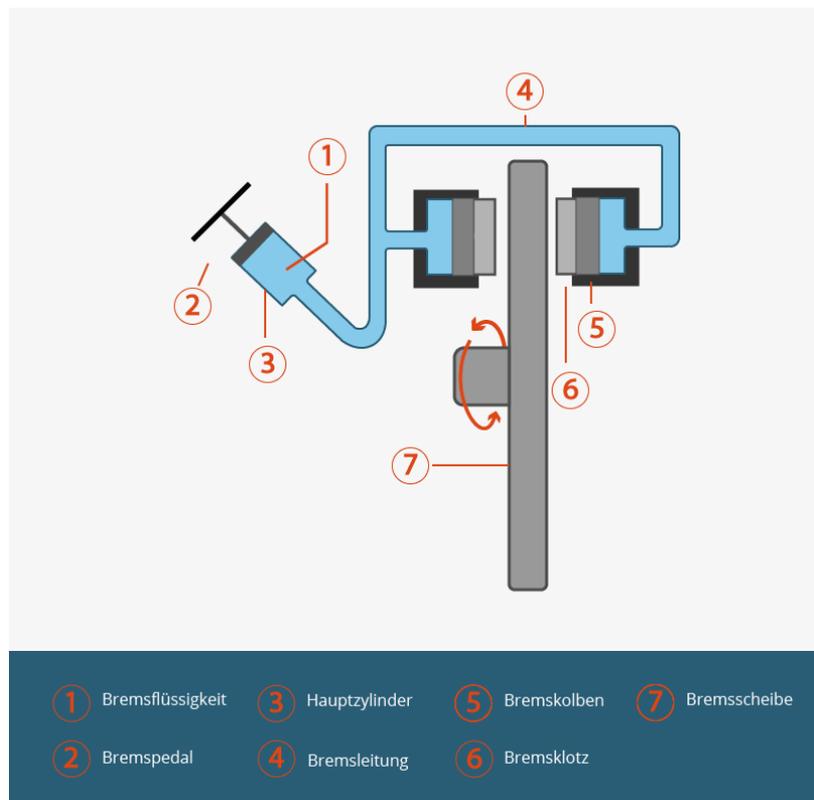
Durch Kondensation kann Wasser in die Bremsflüssigkeit geraten. Da bei einem zu hohen Wasseranteil die Bremskraft nachlässt, solltest du die Bremsflüssigkeit regelmäßig wechseln. Wie oft diese ausgetauscht werden muss, entnimmst du den Herstellerangaben.

Um möglichst große Sicherheit zu gewährleisten, sind an das Bremspedal zwei unabhängige Bremskreise angeschlossen. Zu einem Bremskreis gehört jeweils ein Vorderrad und das gegenüberliegende Hinterrad. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass das Fahrzeug auch dann noch geradeaus fährt, wenn ein Bremskreis ausfallen sollte.

Doch wie funktionieren die Bremsen eines Pkw eigentlich, und welche Arten von Bremsen gibt es? Bei einem Auto gibt es die **Feststellbremse (Handbremse)** und die **Betriebsbremse (Fußbremse)**. Die Feststellbremse wirkt nur auf zwei Räder. Sie ist lediglich dazu gedacht, das abgestellte Auto zu sichern. Ihre Wirkungsweise ist rein mechanisch – die Funktion ist über einen Seilzug oder ein Gestänge geregelt.

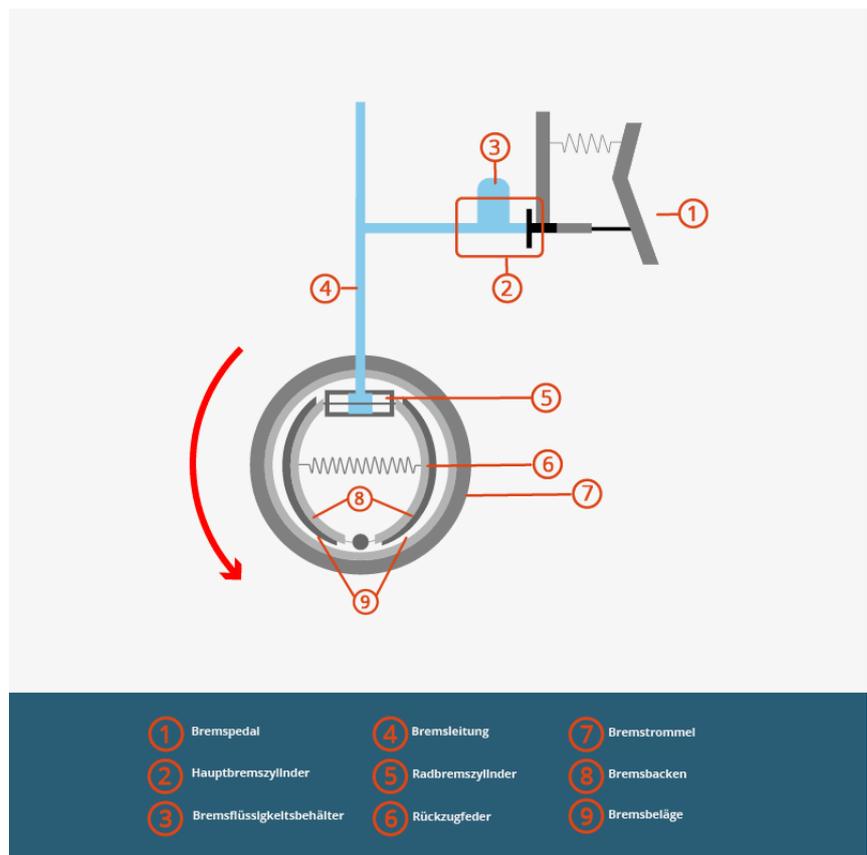
Im Gegensatz dazu wirkt die Betriebsbremse hydraulisch, d. h. die Kraftübertragung zwischen Bremspedal und Radbremse findet über Flüssigkeit statt. Bei der Betriebsbremse wird **zwischen Scheibenbremse und Trommelbremse unterschieden**.

1. Scheibenbremse:



Bei Scheibenbremsen befindet sich am Rad eine fest montierte Scheibe. Wird das Bremspedal gedrückt, werden die Bremsbeläge zangenförmig gegen diese Scheibe gepresst. Durch die vergleichsweise offene Bauweise von Scheibenbremsen, sind **diese Bremsen gut belüftet und haben dadurch eine gute Wärmeabfuhr**. Daher ist die Wirkung bei häufigem Bremsen deutlich konstanter als bei Trommelbremsen. Nachteil einer Scheibenbremse ist jedoch, dass sie bei Nässe nur verzögert anspricht, da ein dünner Wasserfilm auf der Bremsscheibe erst vorsichtig "trockengebremst" werden muss.

2. Trommelbremse



Bei einer Trommelbremse befindet sich im Rad eine fest damit verbundene Trommel. Zum Bremsen werden die gebogenen Bremsbeläge von innen gegen die Trommel gepresst.

Aufgrund der geschlossenen Bauweise haben solche Bremsen eine schlechte Wärmeableitung.

Wird – z. B. bei einer längeren Talfahrt – häufig gebremst, entstehen hohe Temperaturen. Dadurch dehnt sich die Trommel aus, und die Bremsbacken müssen einen weiteren Weg zurücklegen.

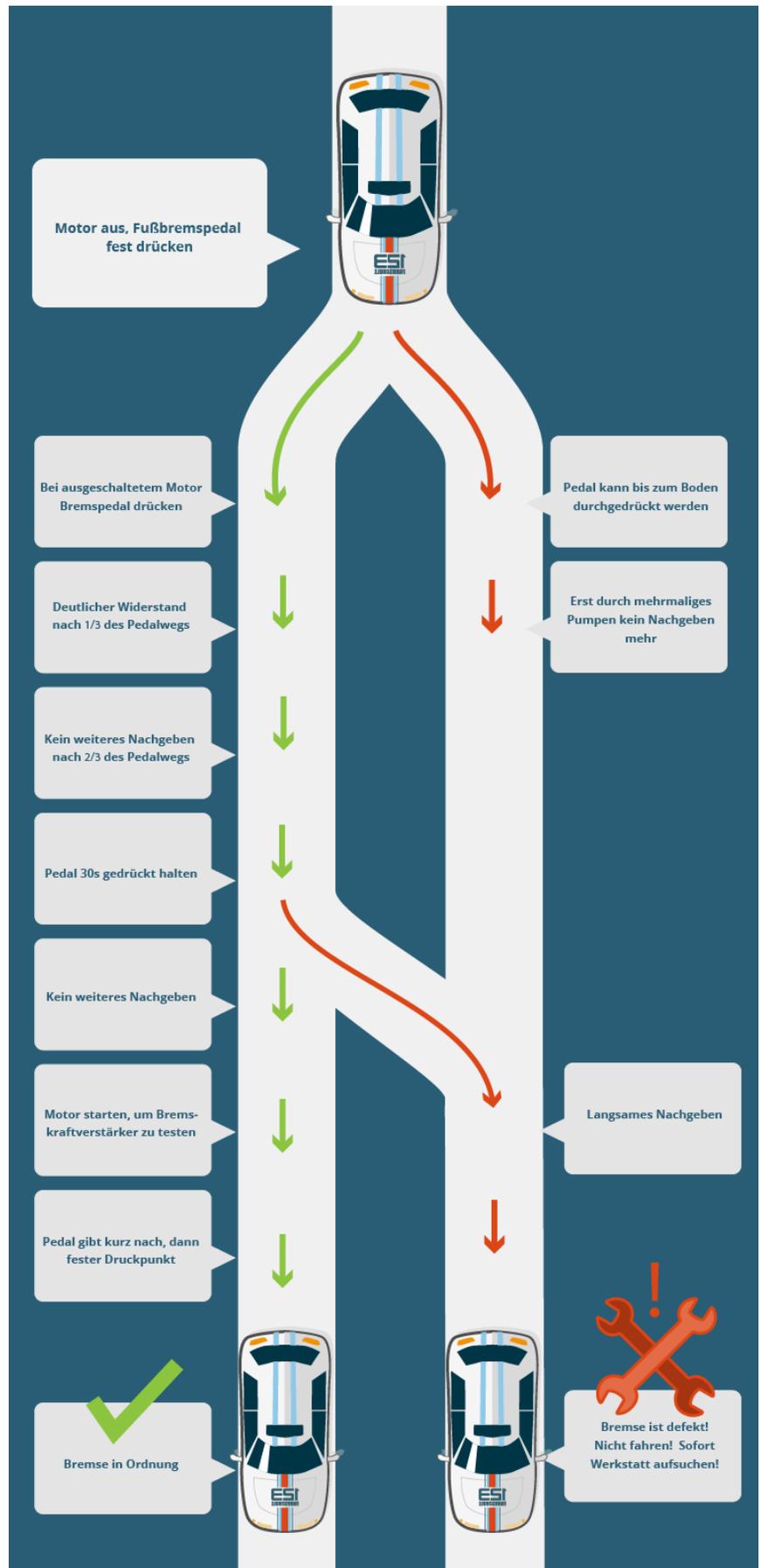
Infolgedessen lässt die Bremswirkung nach. Aufgrund dieser Eigenschaft werden Trommelbremsen, wenn überhaupt, **nur noch an der Hinterachse moderner Pkw verbaut**. Vorteilhaft bei Trommelbremsen ist, dass sie, aufgrund der geschlossenen Bauweise, gegenüber Spritzwasser unempfindlich sind. Beim Durchfahren tieferer Pfützen können sie jedoch volllaufen und müssen dann durch längeres Bremsen bei langsamer Fahrt “trockengebremst” werden.

WARUM MÜSSEN BREMSEN REGELMÄßIG KONTROLLIERT WERDEN?

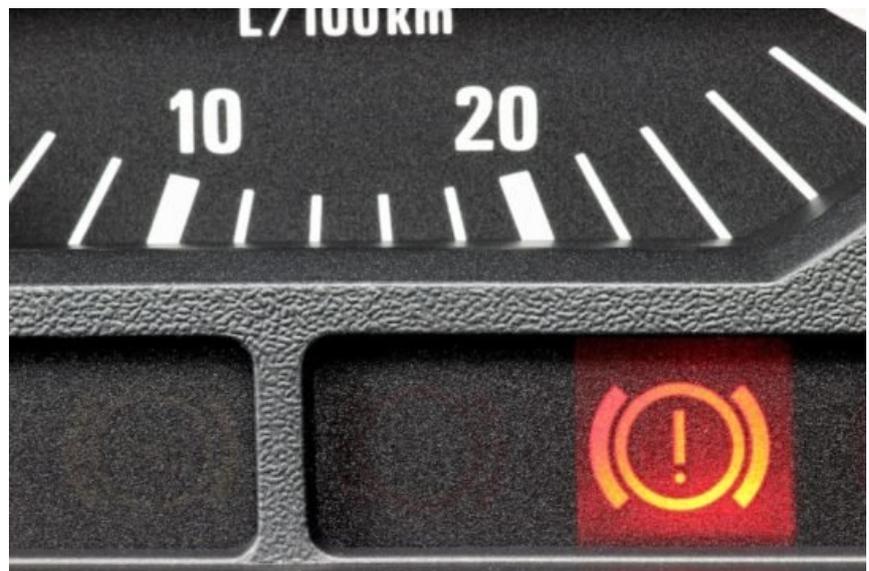
Was kann die Wirkung der Bremsen beeinträchtigen?

Wenn die Radbremszylinder undicht werden, können die Bremsbeläge verölen. Dadurch lässt die Bremswirkung massiv nach. **Bringe dein Auto daher unbedingt sofort in eine Werkstatt**. Kontrolliere deine Bremsbeläge regelmäßig selbst oder lass sie von einem Fachmann überprüfen. Sind sie zu stark abgefahren, wird die Bremswirkung unzureichend.

Wichtig ist auch, dass die Bremskraft an allen Reifen gleichmäßig wirkt. Wenn z. B. die Bremse links geringer wirkt als rechts, kann das Fahrzeug ausbrechen und nach rechts ziehen. Außerdem wird der Bremsweg länger.



Kontrolliere die Betriebsbremse (Fußbremse) vor Fahrtantritt. Dies ist besonders wichtig, wenn du mit einem dir fremden Fahrzeug fährst, wenn der Pkw vorher eine längere Standzeit hatte und nach jeder Unterbodenwäsche. **Neben dem Überprüfen der Bremse gehört auch eine Überprüfung der Bremsleuchten zur Funktionsprüfung der Bremsanlage.** Funktionieren diese nicht, ist häufig eine defekte Glühlampe oder ein defekter Bremslichtschalter die Ursache. Lasse Bremsleuchten immer unverzüglich reparieren, um Auffahrunfälle zu vermeiden.



Diese Kontrollleuchte informiert über das Bremssystem. Sie leuchtet auf, wenn die Feststellbremse angezogen ist, kann aber auch auf zu wenig Bremsflüssigkeit, verschlissene Bremsbeläge oder eine Fehlfunktion des ABS hinweisen.

WAS GIBT ES BEI DEN REIFEN ZU BEACHTEN?

Autoreifen wirken zwar recht groß, die Fläche, mit der sie die Straße berühren, ist jedoch nur in etwa so groß, wie ein DIN-A4-Blatt. Da alle Kräfte – wie z. B. die Bremskraft – über diese verhältnismäßig kleine Fläche wirken müssen, kommt der Beschaffenheit der Reifen eine große Bedeutung zu.

Wie gut der Reifen auf der Fahrbahn haftet, hängt zum Großteil von der verwendeten Gummimischung ab. Es gibt Mischungen, die für eine besonders gute Haftung auf einer warmen Fahrbahnoberfläche sorgen. Diese werden für Sommerreifen verwendet. Andere Gummimischungen sind hingegen speziell für eine gute Haftung auf einer kalten Fahrbahn ausgelegt und kommen daher bei Winterreifen zum Einsatz

GUT ZU WISSEN

Die Winterreifenpflicht gilt zwar nur bei Witterungsbedingungen wie Glatteis, Schneeglätte, Schneematsch, Eis- oder Reifglätte, um Unfälle zu vermeiden ist es dennoch empfehlenswert, Winterreifen zu verwenden, sobald im Herbst die Temperaturen sinken.

Du kannst dich dabei an dem Merksatz "von O bis O" orientieren, also von Oktober bis Ostern.

Wie schnell ein Reifen abnutzt, hängt vor allem davon ab, **wie pfleglich damit umgegangen wird**. Ursachen für einen hohen Verschleiß sind **z. B. falscher Luftdruck, falsche Sturz- oder Spureinstellungen, hohe Brems-, Beschleunigungs- und Seitenführungskräfte oder eine beschädigte Federung**. Auch das Fahren mit Winterreifen im Sommer erhöht den Reifenverschleiß und den Kraftstoffverbrauch. Wenn sich an der Vorderachse ein Reifen stärker abnutzt als der andere, kann das auf eine falsche Spureinstellung oder einen verbogenen Achslenker hinweisen. Diese Probleme können – ebenso wie eine falsche Radeinstellung – ein Grund dafür sein, dass das Auto während der Fahrt stark zu einer Seite zieht.

Wenn du mit einem Reifen einmal heftig gegen einen Bordstein oder ein anderes Hindernis gefahren bist, **solltest du Felge und Reifen danach umgehend überprüfen lassen.**

WICHTIG

Wenn dir ein Reifen platzt, nimmst du sofort das Gas weg, lenkst gegebenenfalls gegen und bremst vorsichtig ab. Denke daran, dass du mit einem Notrad maximal 80 km/h und nicht länger als unbedingt erforderlich fahren darfst.

Vergiss nach einem Reifenwechsel auf keinen Fall, nach kurzer Fahrt noch einmal die Radmuttern nachzuziehen.

WINTERREIFEN & SOMMERREIFEN

Für die Haftung der Reifen ist, neben der Gummimischung, vor allem die **Profiltiefe** wichtig. Die gesetzlich vorgeschriebene Profiltiefe von Winterreifen sowie von Sommerreifen liegt bei **mindestens 1,6 Millimetern**. Viele Experten empfehlen jedoch, es gar nicht erst soweit kommen zu lassen und Reifen besser schon **bei einer Profiltiefe von unter 3 Millimetern auszutauschen**. Um die Profiltiefe zu messen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wer ganz sicher gehen will, verwendet einen speziellen Messschieber, mit dem die Tiefe exakt bestimmt werden kann.



Du kannst zur Überprüfung aber auch einfach eine **1-Euro-Münze** verwenden. Da der goldene Rand genau 3 Millimeter breit ist, gilt: Wenn der Rand komplett im Reifenprofil versinkt, kann der Reifen weiterhin gefahrlos verwendet werden. **Ist ein Teil des Randes zu sehen, sollte über einen baldigen Reifenwechsel nachgedacht werden.**

Kontrolliere nicht nur die Profiltiefe, die gleichmäßige Abnutzung und den Luftdruck der Reifen regelmäßig, sondern achte auch auf weitere äußere Beschädigungen sowie auf das Alter des Reifens.

GUT ZU WISSEN

Bei manchen Reifen ist an der Seite mehrfach das Kürzel "TWI" eingepreßt. Auf Höhe dieses Kürzels befinden sich im Profil Markierungen mit 1,6 Millimeter Höhe. Liegen diese sichtbar an der Oberfläche, ist der Reifen bis auf die gesetzliche Mindestprofiltiefe abgefahren und muss ausgetauscht werden.

SO VERHÄLTST DU DICH BEI BLITZEIS

Im Winter kann es immer wieder zu gefährlichem Blitzeis kommen. Wie der Name schon vermuten lässt, entsteht es sekundenschnell und tritt oft unangekündigt auf. Daher ist es besonders wichtig, genau zu wissen, wie du dich im Ernstfall verhalten musst.

Blitzeis entsteht, wenn Regen auf eine gefrorenen Fahrbahn trifft und dort sofort gefriert. Dann bildet sich eine spiegelglatte Eisfläche. Diese ist in der Regel sehr viel glatter als "normales" Glatteis, das langsam gefroren ist.

Achte grundsätzlich darauf, **dein Auto früh genug mit Winterreifen auszustatten**, um möglichst sicher bei jeder Witterung unterwegs zu sein. In Deutschland gilt bei Schnee, Eis und Glätte zudem eine Winterreifenpflicht. Wirst du ohne Winterreifen angehalten, musst du ein Bußgeld zahlen. Wenn du noch dazu einen Unfall baust, wirst du außerdem Schwierigkeiten mit der Versicherung bekommen. In den meisten Fällen zahlt diese den entstandenen Schaden dann nicht, **da du fahrlässig handelst, wenn du im Winter mit Sommerreifen fährst.**



Bildet sich tatsächlich Blitzeis, **ist ein sicheres Fahren jedoch auch mit Winterreifen und ABS nicht mehr zu gewährleisten** und es kommt häufig zu schweren Unfällen. Daher solltest du dein Auto so bald wie möglich sicher abstellen. Am besten auf einem Parkplatz. Warte bis der Winterdienst eingetroffen ist und die Straße geräumt hat, bevor du weiterfährst.

Häufig sagen Meteorologen die Blitzeisgefahr bereits einige Tage vorher voraus. **Der ADAC rät, das Auto dann nach Möglichkeit ganz stehen zu lassen.** Sehr oft entsteht Blitzeis jedoch auch ohne jede Vorwarnung, daher solltest du bei Temperaturen um den Gefrierpunkt besonders aufmerksam sein. Achte im Winter genau auf die Temperaturanzeige deines Autos.

Sobald diese auf plus 3 Grad oder niedriger sinkt, solltest du verschiedene Vorkehrungen treffen:

- Fahre langsam und halte genügend Abstand zu Vorfahrenden.
- Beobachte andere Verkehrsteilnehmer: Sollten sie plötzlich vom Gas gehen oder bremsen, ist dies ein Anzeichen für Blitzeis.
- Vermeide wenig befahrene Nebenstraßen, da diese häufig nicht gestreut sind
- In Schneisen im Wald entstehen Eisflächen besonders schnell, da sie der Witterung stark ausgesetzt sind und wenig Sonne durch die Bäume scheint. Versuche solche Strecken daher zu umgehen.
- Auch Brücken solltest du möglichst meiden, da sie freistehen und dadurch Wind und Regen besonders stark ausgesetzt sind. Die Blitzeisgefahr ist deshalb stark erhöht.

WAS MUSS BEI DER AUTO-BELEUCHTUNG KONTROLLIERT WERDEN?

Achte darauf, dass Gläser und Reflektoren nicht gesprungen und auch nicht "blind" (milchig-trüb) sind. Pass beim Einsetzen der Glühlampen auf, diese nicht mit den Fingern zu berühren, um zu verhindern, dass der Reflektor im Scheinwerfer vorzeitig blind wird.

Prüfe alle Scheinwerfer und Leuchten regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit. Achte auch auf den richtigen Sitz sowie eine korrekte Einstellung der Lampen. Darüber hinaus ist es wichtig, dass alle Beleuchtungseinrichtungen sauber sind.

GUT ZU WISSEN

Blinkt die Blinker-Kontrollleuchte während der Fahrt schneller, weist dies auf eine defekte Glühbirne oder Sicherung hin. Fällt ein anderer Teil der Beleuchtungseinrichtung des Autos aus, wird dies bei einigen Fahrzeugen durch eine Meldung im Sichtbereich angezeigt.

WIE ÜBERPRÜFST DU DIE VERKEHRSSICHERHEIT DER LENKUNG AN DEINEM PKW?

Die Übertragungsteile der Lenkung haben immer einen gewissen Spielraum, bei dem sich die Räder noch nicht bewegen. Dieser wird durch Verschleiß mit der Zeit größer. Daher solltest du diesen Spielraum regelmäßig **anhand der sogenannten "3-Finger-Methode"** überprüfen. Bei Fahrzeugen mit Servolenkung muss dazu der Motor laufen. Stelle das Lenkrad gerade. Bewege es langsam und beobachte dabei die Vorderräder. Das Lenkrad darf sich höchstens 2-3 Finger breit drehen lassen, ohne dass die Vorderräder sich bewegen.



Ist das Lenkspiel größer, ist vermutlich das Lenkgetriebe defekt oder das Kugelgelenk der Spurstangen ausgeschlagen. In beiden Fällen kannst du den Pkw nicht mehr exakt in der Spur halten. **Das Auto muss daher sofort in eine Werkstatt.**

Die Lenkung eines Kraftfahrzeugs sollte immer gleichmäßig und leichtgängig sein, außerdem sollten sich die Reifen beim Fahren in Kurven selbstständig zurückstellen. Ist die Lenkung schwergängig, kann dies auf ein defektes Lenkgetriebe oder eine ausgefallene Lenkhilfe hinweisen. **Überprüfe bei einer schwergängigen Lenkung unbedingt den Ölstand der Servolenkung.** Sollte das Lenkrad während der Fahrt "flattern" oder stark vibrieren, hast du vermutlich kein Problem mit der eigentlichen Lenkung, sondern eine Unwucht in den Rädern, eine schadhafte Federung oder einen defekten Stoßdämpfer.

WICHTIGE FRAGEN ZUR VERKEHRSSICHERHEIT

Wann gelten Spiegel nicht mehr als verkehrssicher?

Spiegel, die gesprungen sind oder "blinde" Stellen haben, gelten nicht als verkehrssicher. Achte auch darauf, dass die Spiegel immer sauber und korrekt eingestellt sind. Sollten sich die Spiegel nicht mehr einstellen lassen, musst du sofort für die Instandsetzung der Verstellungseinrichtung sorgen. Auch vereiste oder beschlagene Außenspiegel sorgen für eine Gefährdung im Straßenverkehr. Hier verschaffen beheizbare Außenspiegel die beste Abhilfe.



Was musst du bezüglich der Sicht beachten?

Eine gute Sicht ist für eine sichere Fahrt essentiell. Kläre daher vor Fahrtbeginn folgende Fragen:

- Ist die Scheibenwaschanlage gefüllt und frostsicher?
- Sind die Scheibenwaschdüsen funktionsfähig?
- Sind Wasserförderpumpe und Wischblätter intakt?
- Sind die Scheiben frei von Schmutz und Schlieren?
- Sind alle Scheiben sowie die Spiegel und Beleuchtungseinrichtungen frei von Eis und Schnee?
- Sind sämtliche Sicherungen intakt?
- Versperrt dir die Ladung die Sicht?

Vor allem die Sicht durch die Windschutzscheibe und die vorderen Seitenscheiben darf nicht durch Ladung eingeschränkt werden. Denke auch daran, deine Ladung ausreichend zu sichern.

Was solltest du bedenken, wenn du ein dir unbekanntes Fahrzeug fährst?

Da die Bedienungseinrichtung und Abmessungen des Fahrzeugs für dich ungewohnt sein können, solltest du dich vor Fahrtbeginn **beim Eigentümer und/oder in der Bedienungsanleitung darüber informieren**.

Bedenke auch, dass sich die Fahreigenschaften vor allem beim Bremsen und in Kurven von Fahrzeug zu Fahrzeug unterscheiden. Fahre daher zunächst besonders vorsichtig, bis du das Fahrzeug besser einschätzen kannst. Vergiss nicht, vor der Fahrt mit einem für dich neuen Fahrzeug, die Spiegel, den Sitz, den Sicherheitsgurt und die Kopfstütze auf deine Größe einzustellen. Ohne Kopfstütze ist das Risiko, bei einem Heckaufprall verletzt zu werden, erheblich größer. Das gilt insbesondere für die Mitfahrer auf der Rückbank.

Fahrphysik



Wie sich ein Fahrzeug auf der Straße verhält, wird durch die Physik bestimmt. Daher ist es wichtig, dass du weißt, welche Kräfte auf dein Auto wirken, denn nur so kannst du sie richtig einschätzen. Erfahre deshalb mehr über die Bodenhaftung, Schwerpunkt und Kippmoment sowie über Fliehkräfte, die auf dein Auto wirken. Informiere dich auch darüber, welche Fahrzeugtechnik heutzutage in Autos verbaut wird, um die Fahrt, trotz dieser Einwirkungen, möglichst sicher zu machen.

WAS BEEINFLUSST DIE BODENHAFTUNG DER REIFEN?

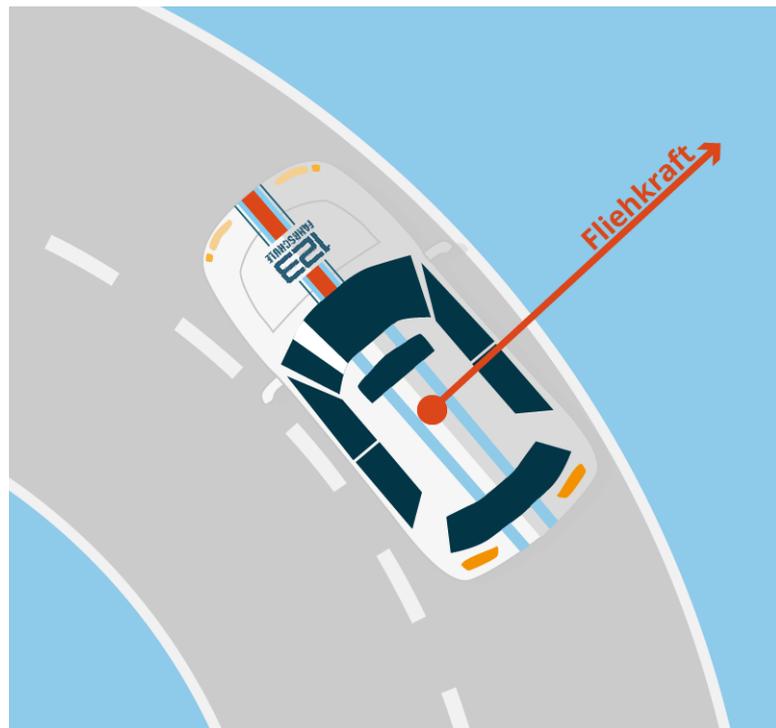
Je nach Art der Reifen, Fahrbahnoberfläche, Geschwindigkeit und Witterung **unterscheidet sich die Bodenhaftung der Reifen**. Diese entsteht dadurch, dass sich die Lafoberfläche der Reifen und die Fahrbahnoberfläche miteinander verzahnen. Dieses Phänomen wird auch **Kraftschluss** genannt. Nur dadurch können Kräfte von den Reifen auf die Fahrbahn übertragen werden. Wie gut diese übertragen werden können, ist abhängig von der Kraft, mit der die Räder auf die Fahrbahn gedrückt werden sowie von der Griffigkeit der Fahrbahn (Reibbeiwert). Wenn der Kraftschluss zu gering wird, rutscht das Fahrzeug und reagiert nicht mehr auf Lenkbewegungen. Das passiert besonders häufig bei Witterungsbedingungen wie Schnee, Eis oder Nässe.

WODURCH ÄNDERN SICH SCHWERPUNKTE UND KIPPMOMENT DEINES FAHRZEUGS?

Als Schwerpunkt bezeichnet man den Mittelpunkt der Masse eines Gegenstands. An diesem Punkt wirken die Kräfte auf einen Gegenstand oder Körper ein. Je nach Ladung verändert sich der Schwerpunkt eines Fahrzeugs. Vor allem durch Dachladung erhöht sich der Schwerpunkt des Autos. Dadurch wird auch das Kippmoment größer und der Pkw neigt dazu, beim Befahren von Kurven durch die dabei entstehende Fliehkraft zu kippen. Stelle dich auf das veränderte Fahrverhalten durch deine Ladung ein und fahre vor allem in Kurven langsamer als gewohnt.

WIE WIRKT SICH DIE FLIEHKRAFT BEIM AUTOFAHREN AUS?

Jeder Körper, der sich auf einer Kreisbahn bewegt, wird durch die Fliehkraft im rechten Winkel – vom Mittelpunkt der Kreisbahn weg – nach außen gezogen. Die Stärke der Fliehkraft wird durch die Masse des Fahrzeugs, den Kurvenradius und die Geschwindigkeit beeinflusst.



PASS AUF

Die Fliehkraft wächst im Quadrat zur Geschwindigkeit. Das bedeutet, wenn sich die Geschwindigkeit verdoppelt, vervierfacht sich die Fliehkraft.

WELCHE KRÄFTE WIRKEN AM RAD?

Ein Rad überträgt Kräfte sowohl längs als auch quer zu seiner Laufrichtung. Brems- und Beschleunigungskräfte werden radial, also in Laufrichtung, übertragen.

Seitenführungskräfte werden hingegen axial, also quer zur Laufrichtung, übertragen. Die Seitenführungskräfte sind die Kräfte, die der Fliehkraft entgegenwirken. Nur wenn sie größer sind als die Fliehkraft bleibt das Fahrzeug sicher in der Spur. Je stärker die Radialkräfte (Bremsen/Beschleunigen) wirken, desto weniger Axialkräfte (Seitenführungskräfte) können aufgebaut werden. **Daher besteht bei hohen**

Geschwindigkeiten die Gefahr, dass dein Fahrzeug aus der Kurve geschleudert wird. Bremsen daher nicht erst in, sondern bereits vor der Kurve und beschleunigen erst wieder, wenn du dich im Übergang auf die Gerade befindest. Denke daran: Durch das ABS kann die Lenkfähigkeit deines Fahrzeugs zwar verlängert werden, es kann jedoch nicht verhindern, dass dein Fahrzeug aus der Kurve rutscht.

PRAXISTIPP

Vermeide es, in Kurven plötzlich Gas zu geben. Pkw mit Frontantrieb neigen dann dazu, zu untersteuern, d. h. sie brechen vorne aus. Fahrzeuge mit Heckantrieb übersteuern hingegen in solchen Situationen leicht, brechen also hinten aus.

WELCHE FAHRWIDERSTÄNDE GIBT ES?

Als Fahrwiderstand werden Widerstände bezeichnet, die du mit deinem Fahrzeug überwinden musst, damit es sich vorwärts bewegt. In einer Steigung wird dafür z. B. mehr Kraft benötigt, als wenn du in einer Ebene oder gar bergab fährst. Je geringer die Fahrwiderstände sind, desto weniger Energie wird benötigt, um das Fahrzeug vorwärts zu bewegen. Du sparst also Kraftstoff. Folgende Widerstände bilden gemeinsam den Fahrwiderstand:

Steigungswiderstand:

Du kennst es vielleicht vom Radfahren: Beim Bergauffahren wird mehr Kraft benötigt. Je schwerer das Fahrzeug und je größer die Steigung ist, desto mehr Kraft muss aufgewendet werden. Den zusätzlichen Widerstand, der überwunden werden muss, nennt man Steigungswiderstand.



Luftwiderstand:

Ein Fahrzeug muss die Luft, die sich vor ihm befindet, verdrängen. Dieses Phänomen bemerkst du vor allem als "Fahrtwind". Bei höherer Geschwindigkeit steigt auch der Luftwiderstand. Verdoppelst du deine Geschwindigkeit, vervierfacht sich der Luftwiderstand. Aber nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Form deines Fahrzeugs, beeinflussen den Luftwiderstand wesentlich. Daher werden viele Fahrzeuge bewusst stromlinienförmig gebaut.

Rollwiderstand:

Der Rollwiderstand entsteht beim Abrollen des Reifens. Durch das Gewicht des Fahrzeugs werden diese dabei verformt. Je stärker die Verformung ist, desto mehr Kraft wird benötigt. Daher ist es wichtig, dass die Reifen deines Fahrzeugs den korrekten Reifendruck haben.



WAS IST BEIM BREMSEN ZU BEACHTEN?

Du kannst die Bremsen deines Fahrzeugs auf unterschiedliche Art und Weise einsetzen. Im Wesentlichen wird hierbei **zwischen progressivem und degressivem Bremsen unterschieden**.

Progressiv bremsen bedeutet, dass am Anfang nur wenig gebremst wird und der Druck auf das Bremspedal dann immer weiter verstärkt wird. Als degressives Bremsen bezeichnet man eine Bremsweise, bei der das Bremspedal zunächst stärker durchgedrückt und dann dosiert losgelassen wird.



Musst du dein Fahrzeug, aufgrund einer plötzlichen Gefährdung, auf möglichst kurzem Weg zum Stillstand bringen, machst du eine sogenannte **Gefahrbremsung**. Dazu trittst du sowohl das Brems- als auch das Kuppelungspedal bis zum Anschlag durch und behältst dies bis zum völligen Stillstand des Fahrzeugs bei. Bei alten Bremsanlagen blockieren die Räder bei einer Vollbremsung, sodass das Fahrzeug weitgehend unkontrolliert weiter rutscht. Musst du das Auto lenken, löst du die Bremse kurzzeitig und lenkst gegen. Danach bremsst du weiter. In den meisten modernen Autos ist mittlerweile jedoch ein ABS verbaut. Dieses führt eine solche "Stotterbremsung" automatisch durch. Du kannst also das Bremspedal voll durchtreten und den Pkw trotzdem lenken.

AKTIVE UND PASSIVE SICHERHEIT

Bei den Sicherheitssystemen von Fahrzeugen spricht man häufig von aktiver und passiver Sicherheit. Der Unterschied ist ganz einfach erklärt: **Bei der aktiven Sicherheit geht es darum, gar nicht erst einen Unfall zu verursachen. Die passive Sicherheit hingegen greift ein, um den Schaden möglichst gering zu halten, wenn ein Unfall bereits geschehen ist.** Viele Jahre wurde bei Pkw fast ausschließlich auf die passive Sicherheit gesetzt. Die Knautschzone eines Autos z. B. zählt zur passiven Sicherheit, ebenso wie Airbags und Sicherheitsgurte.

Diese Vorrichtungen können einen Unfall nicht verhindern, sorgen aber für größtmögliche Sicherheit der Insassen, falls es doch zu einem Aufprall o. ä. kommt.



Die aktive Sicherheit hat in den vergangenen Jahren eine immer größere Bedeutung bei Kraftfahrzeugen bekommen. Sicherheits- und Assistenzsysteme, die zur Unfallvermeidung beitragen sollen, werden in modernen Autos immer populärer und ausgereifter. Den Anfang machten bereits vor einiger Zeit z. B. die Servolenkung oder auch die Bremskraftverstärkung. Neuere Einrichtungen der aktiven Sicherheit sind u. a. der Bremsassistent, der Spurhalteassistent, die Rückfahrkamera, intelligente Lichtsysteme und viele weitere Assistenz- und Sicherheitssysteme.

Fahrzeugtechnik



Ein Auto steckt voller Technik. Aber wie funktioniert eigentlich ein Motor und was ist der Unterschied zwischen einem Benzin- und einem Dieselfahrzeug?

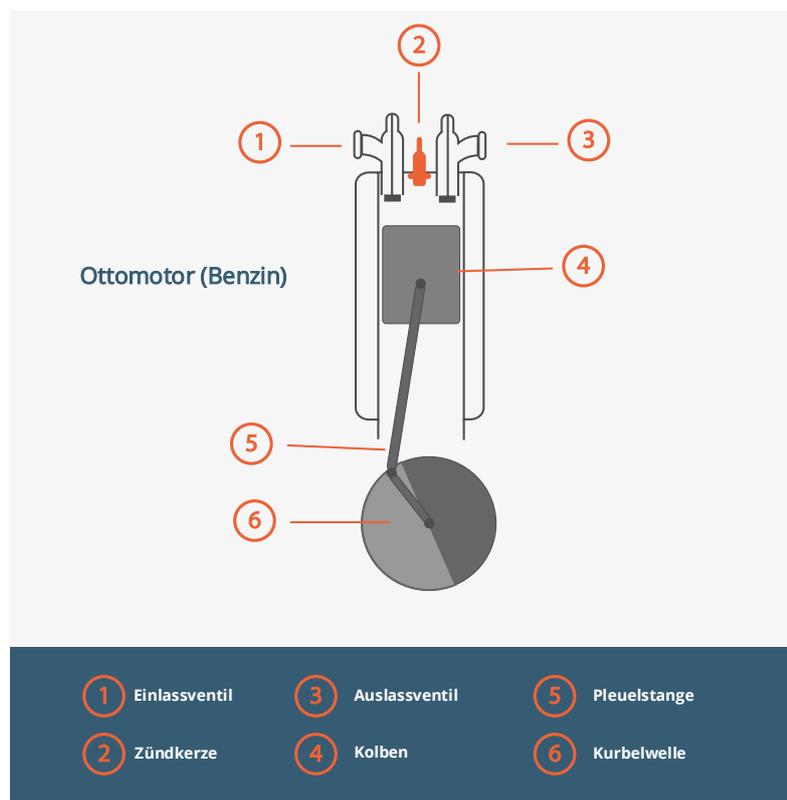
Wofür sind eigentlich technische Extras wie ein Antiblockiersystem oder eine Antriebsschlupfregelung gut? Lerne hier mehr darüber. Da alle Technik die Physik trotzdem nicht völlig überwinden kann, solltest du auch mehr über Fahrphysik lernen, schließlich gibt es einen Grund, warum du z. B. in Kurven langsamer fahren solltest.

WELCHE MOTORARTEN GIBT ES?

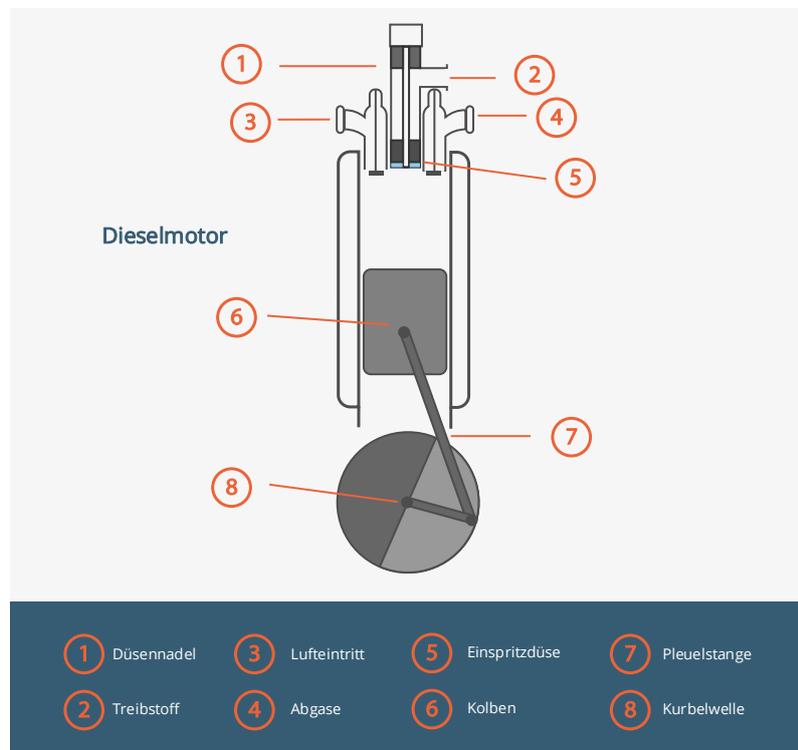
In Pkw werden hauptsächlich 2 Motorarten verbaut: Der Ottomotor und der Dieselmotor. Die Arbeitsweise der beiden Motorarten ist grundsätzlich ähnlich und besteht meist aus 4 Arbeitsschritten (Takten):

- Takt 1: Ansaugen
- Takt 2: Verdichten
- Takt 3: Arbeiten
- Takt 4: Ausstoßen

Automotoren haben normalerweise mehrere Zylinder, die versetzt arbeiten, um eine möglichst flüssige Motorleistung zu gewährleisten.



Bei einem **Viertakt-Ottomotor** wird im ersten Takt ein Gemisch aus Kraftstoff und Luft in den Zylinder gesogen. Dieses Gemisch wird im zweiten Takt, durch den sich nach oben bewegenden Kolben, stark verdichtet. Im dritten Takt entzündet die Zündkerze den verdichteten Kraftstoff, dieser explodiert schlagartig und treibt dadurch den Kolben nach unten. Die dadurch entstandene Bewegung wird über die Pleuelstange an das Getriebe und schließlich an die Räder weitergeleitet. Im vierten Takt werden die nach der Explosion übrig gebliebenen Abgase ausgestoßen. Danach beginnt der Prozess von vorn.



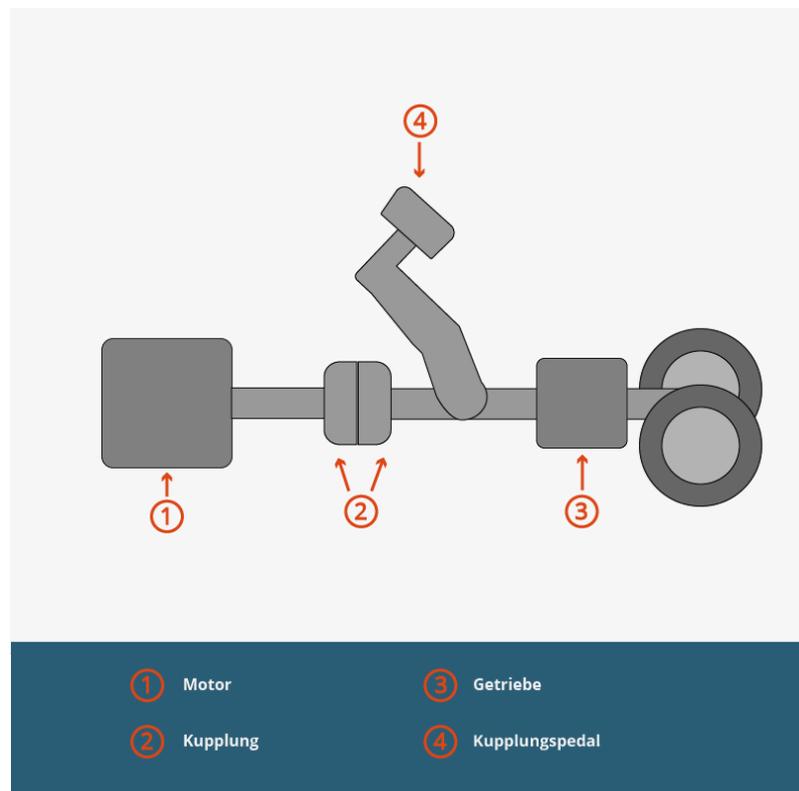
Bei einem **Viertakt-Dieselmotor** wird während des ersten Takts lediglich Luft angesaugt, die dann im zweiten Takt durch den sich nach oben bewegenden Kolben so stark verdichtet wird, dass sie etwa 700 °C heiß ist. Im dritten Takt wird dann der Diesel-Kraftstoff eingespritzt, der sich an der heißen Luft sofort selbst entzündet und durch die Explosion den Kolben nach unten drückt. Ebenso wie beim Ottomotor wird die dadurch entstandene Bewegung mithilfe der Pleuelstange an das Getriebe weitergeleitet. Im vierten Takt werden wieder die Abgase ausgestoßen und der Prozess kann von Neuem beginnen.

WOFÜR BENÖTIGT MAN EIN GETRIEBE?

Das Getriebe sorgt dafür, dass bei gleicher Drehzahl unterschiedliche Geschwindigkeiten gefahren werden können. Dafür wird das Zusammenspiel verschiedener Zahnräder im Inneren des Getriebes so verändert, dass unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse hergestellt werden. Dadurch drehen sich die Räder je nach Gang schneller oder langsamer. Beim Rückwärtsgang wird sogar die Drehrichtung geändert. Das Getriebe ist also für ein effizientes Fahren mit niedriger Drehzahl verantwortlich. Dadurch wird der Motor geschont und der Kraftstoffverbrauch reduziert.

WIE FUNKTIONIERT DIE KUPPLUNG EINES PKW?

Durch die Kupplung kann die Verbindung zwischen Motor und Getriebe hergestellt bzw. getrennt werden. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Schwungrad, das mit dem Motor verbunden ist und der Kupplungsscheibe sowie der Druckplatte, die mit dem Getriebe verbunden sind.



Wird das Kupplungspedal nicht getreten, wird die Kupplungsscheibe von der Druckplatte gegen das Schwungrad gedrückt, dadurch wird der Kraftschluss hergestellt und die Kraft des Motors auf die Räder übertragen. Wird das Kupplungspedal getreten, werden die Scheiben getrennt, und es wird keine Kraft mehr vom Motor an die Räder weitergeleitet. Das ist zum Schalten notwendig und um das Fahrzeug trotz laufendem Motor anhalten zu können.

WARUM BENÖTIGEN AUTOMATIKFAHRZEUGE KEIN KUPPLUNGSPEDAL?

Bei Automatik-Fahrzeugen erfolgt die Wahl der optimalen Übersetzung, also des Gangs, ohne Mitwirkung des Fahrers. Anhand der Drehzahl wird **automatisch erkannt, wann geschaltet werden muss**. Da Schalten und Kuppeln beim Automatik-Auto selbsttätig ablaufen, wird kein Kupplungspedal benötigt. Dadurch ist die Handhabung einfacher, als bei einem klassischen Schaltwagen. Das ermöglicht es z. T. auch Personen mit körperlichen Einschränkungen, die einen Schaltwagen nicht bedienen könnten, Auto zu fahren. Zum Anfahren eines Schaltwagens musst du nur die Bremse gedrückt halten und eine sogenannte Fahrstufe einlegen. Sobald du dies getan hast und den Fuß von der Bremse nimmst, rollt der Pkw los.

WELCHE ELEKTRONISCHEN HELFER GIBT ES IM AUTO?

In modernen Autos sind häufig eine Vielzahl elektronischer Helfer verbaut, die helfen sollen, Unfälle zu verhindern und somit zur Sicherheit im Straßenverkehr beitragen. Lasse dich durch solche Helfer jedoch nicht dazu verleiten, schneller und unvorsichtiger zu fahren.

Diese Helfer machen dir das Autofahren leichter:

Antriebsschlupfregelung (ASR)

Die Antriebsschlupfregelung ist ein Fahrassistenzsystem, das ein Durchdrehen der Räder verhindert. Das ASR misst die Bodenhaftung der Reifen und passt die Antriebskraft (Gaszufuhr) an die Fahrbahnbedingungen an. Bei niedriger Geschwindigkeit wird alternativ ein Bremsengriff an der Antriebsachse vorgenommen. Dadurch kann das Fahrzeug selbst auf Untergrund mit schlechter Bodenhaftung (z. B. Eis oder Rollsplitt) angefahren werden. Seitliches Wegrutschen auf glatter Fahrbahn kann meist ebenfalls verhindert werden.

Antiblockiersystem (ABS)

Das Antiblockiersystem (ABS) verhindert ein Blockieren der Reifen beim Bremsvorgang. Dadurch kann man auch bei einer starken Bremsung immer noch ausweichen, ohne ins Schlittern zu kommen. Bei Pkw mit ABS wird ständig die Drehzahl der einzelnen Räder gemessen. Sobald ein Rad beim Bremsen blockiert, wird durch die Elektronik des ABS die Bremskraft soweit zurück geregelt, dass der Reifen sich wieder minimal drehen kann. Das geschieht etwa 50 Mal pro Sekunde. Dadurch bleibt das Fahrzeug trotz (Gefahr-) Bremsung lenkbar. Nicht erschrecken: Wenn dein ABS zum Einsatz kommt, vibriert dein Bremspedal.

Elektronisches-Stabilitätsprogramm

Ein Elektronisches Stabilitäts-Programm (ESP) erkennt kritische Fahrzustände und verhindert durch gezieltes Abbremsen einzelner Räder ein Ausbrechen des Fahrzeugs.

Adaptive Cruise Control (ACC)

Das Adaptive Cruise Control ist ein Abstandsregler, der, wenn das Auto geradeaus fährt, den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug misst und dein Auto automatisch so weit zurück bremst, dass der Sicherheitsabstand nicht unterschritten wird.

Spurhalteassistent

Ein Spurhalteassistent – auch Lane-Departure-Warning-System genannt – registriert anhand der Fahrbahnmarkierungen, wenn ein Fahrzeug droht, aus der Fahrspur zu geraten. Je nach verbautem System wirst du dann z. B. durch ein vibrierendes Lenkrad gewarnt oder das Auto greift selbstständig in die Lenkung ein.

Einparkhilfe

Durch Park-Distance-Controll wird der Abstand zu anderen Fahrzeugen oder Hindernissen, wie Hecken oder Mauern, gemessen und der Fahrer wird optisch oder akustisch davor gewarnt. Durch einen sogenannten Einparkassistenten wird eine seitliche Parklücke beim Vorbeifahren ausgemessen, sodass das Auto danach selbstständig einparken kann.



GUT ZU WISSEN

Damit du mit der neuesten Fahrzeugtechnik vertraut gemacht wirst, finden unsere praktischen Stunden in Fahrzeugen der modernsten Generation statt.

Personenbeförderung



Jeder Fahrer kommt wohl manchmal in die Situation, in seinem Fahrzeug auch andere Personen mitnehmen zu wollen. Aber welche Regeln müssen dabei eigentlich beachtet werden? Welche Vorschriften gelten für den Transport von Kindern und darf man eigentlich Personen in einem Anhänger oder auf der Ladefläche mitnehmen? Informiere dich auch über sämtliche Regeln rund um das Thema Anhänger oder darüber, was du bei der Güterbeförderung beachten musst.

WAS IST BEI DER PERSONENBEFÖRDERUNG ZU BEACHTEN?

In Kraftfahrzeugen dürfen lediglich so viele Personen mitgenommen werden, wie es mit **Sicherheitsgurten ausgerüstete Sitzplätze** gibt. Bei Oldtimern, die nicht an allen Sitzen Sicherheitsgurte haben, dürfen so viele Personen mitfahren, wie Sitzplätze vorhanden sind. Um zu verhindern, dass du bei einem Verkehrsunfall aus dem Auto geschleudert wirst, herrscht dennoch **grundsätzlich Anschnallpflicht**. Ausgenommen hiervon sind Fahrten mit Schrittgeschwindigkeit, Rückwärtsfahren sowie das Fahren auf Parkplätzen. Die Benutzung eines Sicherheitsgurts ist nicht nur gesetzlich vorgeschrieben, sondern auch für deine Sicherheit unbedingt notwendig. Schon bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h kannst du dich bei einem Aufprall nicht mehr festhalten. Bei einem Tempo von 50 km/h entspricht die Wucht bei einem Zusammenstoß in etwa dem Aufprall nach einem freien Fall aus 10 Metern Höhe.

Lege daher unbedingt immer deinen Sicherheitsgurt an, und lasse Defekte am Schloss oder an der Aufrollvorrichtung des Gurts sofort instand setzen.



Auch **Airbags tragen wesentlich zur Sicherheit der Passagiere bei einem Unfall bei**. Dennoch sind Sicherheitsgurte zusätzlich unbedingt notwendig. Sollte deine Airbag-Kontrollleuchte während der Fahrt aufleuchten, musst du dein Auto sofort in eine Werkstatt bringen.

WANN IST EIN KINDERSITZ NOTWENDIG?

Laut Gesetz müssen Kinder, die noch **keine 12 Jahre alt und kleiner als 1,50 Meter** sind, durch eine amtlich genehmigte und für das Kind geeignete Rückhaltevorrchtung gesichert werden. Welcher Kindersitz als geeignet gilt, hängt von der Größe und dem Gewicht des Kindes ab. Genaue Angaben dazu erhältst du von den Herstellern der Kindersitze. Beachte bei der Montage die genauen Herstellerangaben, um das Kind optimal zu schützen.



Du darfst Babyschalen, die auf dem Beifahrersitz entgegen der Fahrtrichtung angebracht werden, nur verwenden, wenn **kein Beifahrerairbag** vorhanden oder dieser deaktiviert ist. Kinder sollten grundsätzlich auf der Rückbank mitgenommen werden. Um zu verhindern, dass sie während der Fahrt die Türe öffnen, empfiehlt es sich, die Kindersicherung zu aktivieren.

IST PERSONENBEFÖRDERUNG AUF DER LADEFLÄCHE ERLAUBT?

Grundsätzlich dürfen auf der Ladefläche sowie in Laderäumen von Fahrzeugen **keine Personen mitgenommen werden**, es sei denn, sie müssen dort notwendige Arbeiten verrichten, oder die Fahrt dient der Beförderung von Baustellenpersonal innerhalb einer Baustelle. Auf Anhängern dürfen nur dann Personen mitgenommen werden, wenn dieser für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke eingesetzt wird und alle Personen geeignete Sitzgelegenheiten haben. Stehen während der Fahrt ist untersagt, wenn es nicht zur Begleitung der Ladung oder zur Verrichtung von Arbeiten auf der Ladefläche erforderlich ist.

GUT ZU WISSEN

Die Beförderung von Personen ist auf Krafträdern ohne besonderen Sitz, auf Zugmaschinen ohne geeignete Sitzgelegenheit sowie in Wohnanhängern hinter Kraftfahrzeugen verboten.

Güterbeförderung



Fast jeder möchte manchmal mit seinem Fahrzeug Gegenstände befördern. Dabei gibt es einiges zu beachten. Erfahre mehr darüber, wie sich Ladung auf das Fahrverhalten deines Fahrzeugs auswirkt, wie die Ladung gesichert sein muss und wie weit sie überstehen darf. Informiere dich auch über die Regelungen zur Personenbeförderung.

WAS MUSST DU BEI DER GÜTERBEFÖRDERUNG BEACHTEN?

Durch die Beförderung von Ladung nimmt das Beschleunigungsvermögen deines Fahrzeugs ab, während der Bremsweg sich verlängert. Vor allem durch Dachladung werden weitere Fahreigenschaften wie die Kippgefahr, das Kurvenverhalten und die Seitenwindanfälligkeit negativ beeinflusst. **Passe deine Geschwindigkeit entsprechend an.** Besonders wichtig ist die Ladungssicherung. Du musst immer dafür sorgen, dass die Ladung auch bei einer Vollbremsung oder plötzlichem Ausweichen nicht herabfallen, verrutschen, herumrollen oder umfallen kann sowie keinen vermeidbaren Lärm erzeugt. **Diese Grundsätze der Ladungssicherung gelten für Pkw, Lkw und Kleintransporter gleichermaßen.**



Denke daran, alle Zurrgurte und Sicherungsmittel regelmäßig zu kontrollieren. Sollte einer der Gurte reißen, musst du ihn austauschen oder die Ladung anderweitig sichern, bevor du weiterfahren darfst. Sollten Teile deiner Ladung während der Fahrt herabfallen, musst du dafür sorgen, dass sie **andere nicht gefährden**.

Daher musst du sie entweder selbst beseitigen oder – sollte dies nicht möglich sein – die Gefahrenstelle absichern und den Straßendienst bzw. die Polizei verständigen. Auch wenn du beim Ausfahren aus einer Baustelle oder aus einem Acker die Straße erheblich verschmutzt, bist du dafür verantwortlich, diese Verschmutzung wieder zu beseitigen.

Beachte beim Fahren mit Ladung auch folgende Punkte:

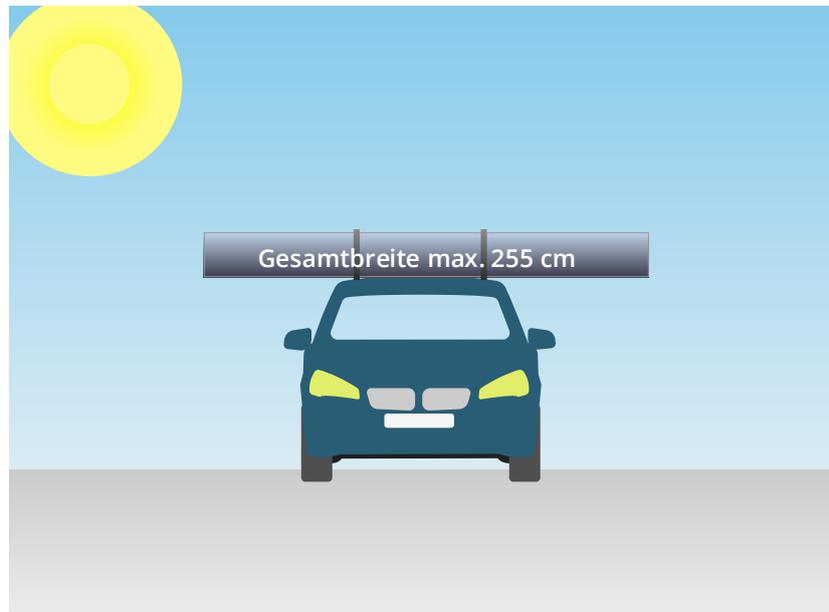
- Ist die Sicht nach hinten (auch über die Spiegel) ausreichend?
- Behindert dich die Ladung?
- Liegen lose Gegenstände auf der hinteren Ablage?
- Ist die Last gleichmäßig auf der Ladefläche verteilt?
- Sind Beleuchtungseinrichtungen oder Kennzeichen verdeckt?

- Sind die Haltevorrichtungen laut Herstellerangaben geeignet?
- Wurde überstehende Ladung ausreichend kenntlich gemacht?
- Wird die zulässige Gesamtmasse, die Dachlast und die Achslast eingehalten?

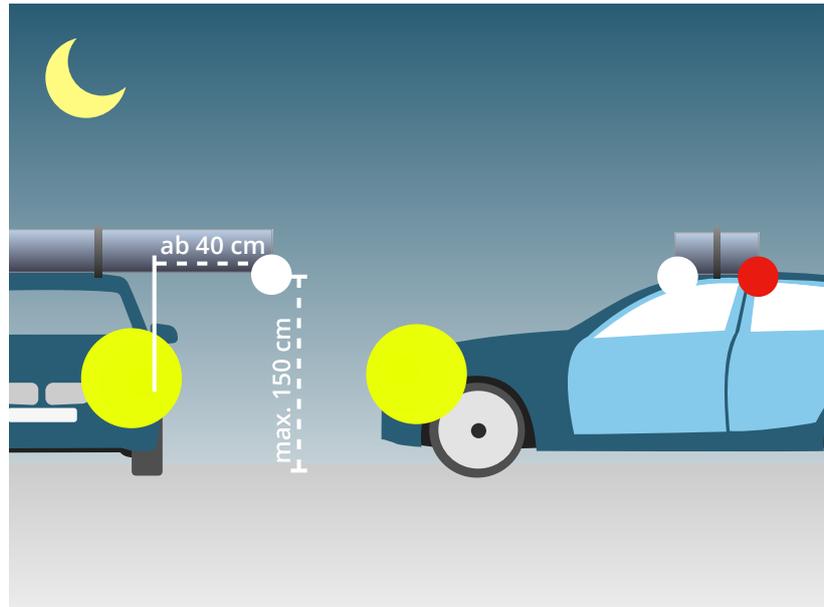
GUT ZU WISSEN

Bereits bei 20% Gewichtsüberschreitung können die Bremsen überbeansprucht werden, das Lenkverhalten kann sich verschlechtern und es können Schäden an tragenden Fahrzeugteilen auftreten.

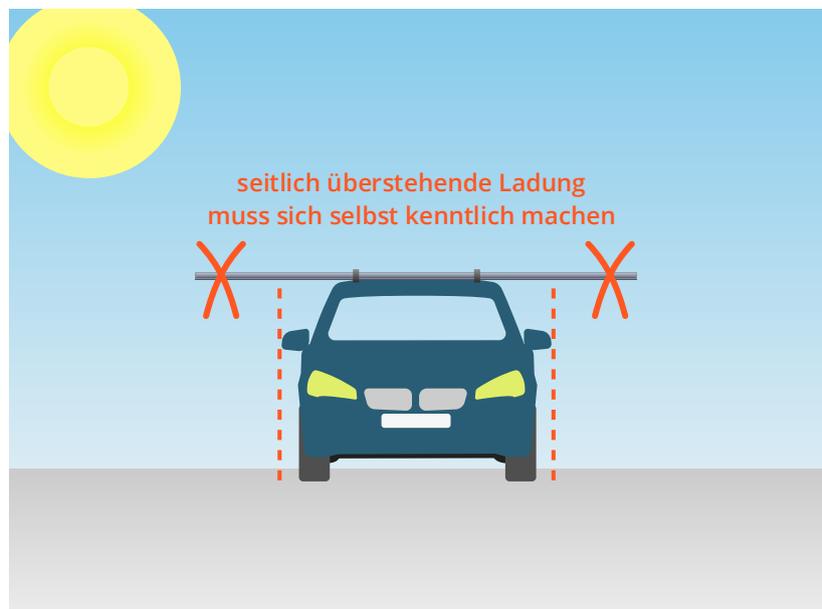
WIE WEIT DARF LADUNG ÜBERSTEHEN?



Dein Fahrzeug darf inklusive Ladung maximal 2,55 Meter breit sein. **Seitliche Ladung** darf die Sicht nach hinten über die Außenspiegel nicht verdecken.



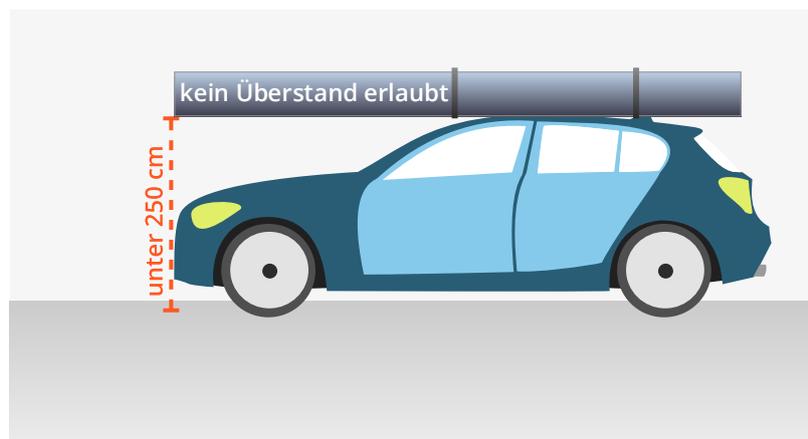
Bei Dunkelheit musst du Ladung, die seitlich mehr als 40 cm über die Begrenzungsleuchten hinausragt, beleuchten. Dazu muss vorne eine **weiße und hinten eine rote Leuchte** angebracht werden. Diese dürfen maximal 1,50 Meter über der Fahrbahn angebracht werden.



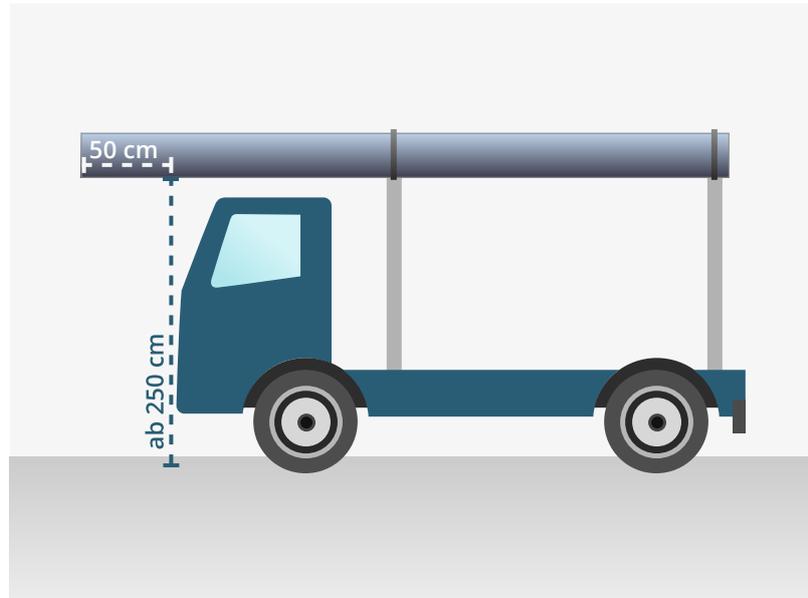
Tagsüber muss sich **seitlich überstehende Ladung** selbst kenntlich machen, das bedeutet, es dürfen keine dünnen Stangen oder Platten hinausragen.



Wie weit Ladung nach hinten überstehen darf, hängt von der Länge der Fahrstrecke ab. Wenn du maximal 100 Kilometer weit fahren willst, darf deine Ladung hinten **bis zu 3 Meter hinausragen**. Fährst du weiter als 100 Kilometer, liegt das **Maximum bei 1,5 Metern**. Unabhängig davon, musst du Ladung, die nach hinten mehr als einen Meter übersteht, tagsüber durch hellrote Mittel, wie z. B. ein Schild, eine Fahne oder einen zylindrischen Körper und bei Dunkelheit durch eine rote Leuchte und einen roten Rückstrahler kenntlich machen. Die Sicherungsmittel dürfen maximal 1,5 Meter und der Rückstrahler maximal 90 Zentimeter über der Fahrbahn angebracht sein.

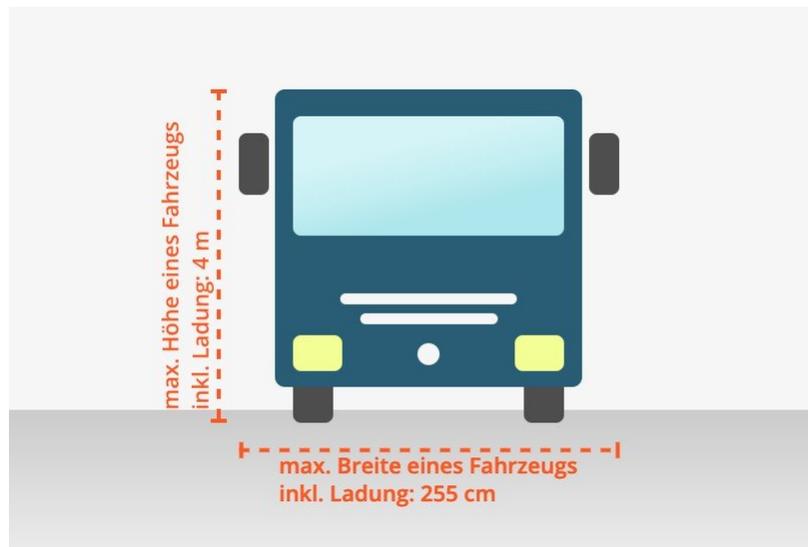


Die Regelungen zu nach vorne überstehenden Ladungen sind abhängig von der Höhe, auf der die Ladung angebracht werden soll. Bis zu **einer Höhe von 2,5 Metern** darf Ladung nämlich überhaupt nicht nach vorne über das Fahrzeug hinausragen.

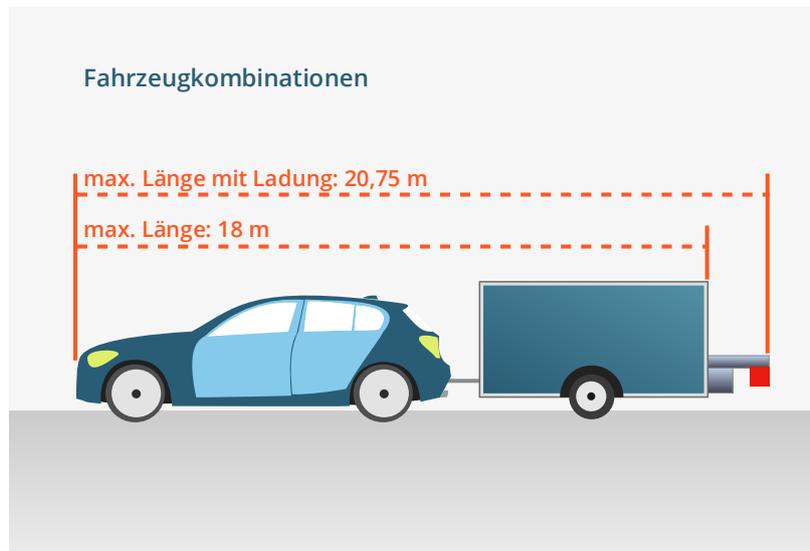


Ab 2,5 Metern Höhe ist ein Überstand von **50 Zentimetern** regelkonform.

WIE GROß DARF EIN FAHRZEUG MAXIMAL SEIN?



Ein Fahrzeug darf inklusive Ladung **maximal 2,55 Meter breit, 12 Meter lang und 4 Meter hoch** sein.



Die maximal erlaubte Länge einer Fahrzeugkombination beträgt **18 Meter**. Inklusive Ladung darf eine Fahrzeugkombination **höchstens 20,75 Meter** lang sein.

Zugmaschinen mit Anhänger dürfen eine Gesamtlänge von **18,75 Metern** haben, die maximale Breite für Kühlfahrzeuge beträgt **2,60 Meter**.

GEWERBLICHE GÜTERBEFÖRDERUNG

Wer in der gewerblichen Güterbeförderung arbeitet, muss besondere Regeln einhalten. Welche das sind, erfährst du hier. Lerne auch mehr über die allgemeinen Regeln zur Güterbeförderung oder darüber, was du beachten musst, wenn du mit einem Anhänger fahren möchtest.

Welche Vorschriften gelten für Berufskraftfahrer?

Für Fahrer von Fahrzeugkombinationen oder Lkw über 2,8 Tonnen zulässiger Gesamtmasse, die in der gewerblichen Güterbeförderung arbeiten, **sind Lenk- und Ruhezeiten gesetzlich vorgeschrieben**. Zweimal pro Woche darf die Tageslenkzeit 10 Stunden betragen, ansonsten ist sie auf 9 Stunden begrenzt. Die Lenkdauer darf maximal 4,5 Stunden am Stück betragen. Danach muss die Fahrt für mindestens 45 Minuten unterbrochen werden.

Während 4,5 Stunden Fahrtzeit können alternativ auch 2 kürzere Pausen gemacht werden, wobei die erste Fahrtunterbrechung mindestens 15 Minuten und die zweite mindestens 30 Minuten lang sein muss.



Fahrer von Fahrzeugen mit zulässiger Gesamtmasse zwischen 2,8 und 3,5 Tonnen müssen als Arbeitszeitnachweis entweder ein persönliches Kontrollbuch führen oder einen Fahrtenschreiber nach § 57a StVZO bzw. ein EG-Kontrollgerät verwenden. **Dabei ist zu beachten, dass die Arbeitszeit nicht nur die reine Lenkzeit ist.** Auch alle anderen Tätigkeiten rund um den Transport, wie z. B. Be- und Entladen, Waschen und Tanken zählen zur Arbeitszeit.

WAS BEDEUTEN AN FAHRZEUGEN ANGEBRACHTE TAFELN?



Wenn an einem Lkw eine **weiße Tafel mit einem schwarzen A** angebracht ist, bedeutet dies, dass in diesem Fahrzeug Abfall transportiert wird.



Durch **orange Warntafeln** werden Gefahrguttransporte kenntlich gemacht. Der Fahrer benötigt hierfür – zusätzlich zu einer Fahrerlaubnis der entsprechenden Klasse – eine ADR-Bescheinigung für das zu transportierende Gefahrgut.



Durch **rot-weiße Warntafeln** kann auf die Überbreite eines Fahrzeugs hingewiesen werden.

Zulässiges Gesamtgewicht



Wenn es um Fahrzeuge oder auch um die verschiedenen Führerscheinklassen geht, ist immer wieder die Rede vom zulässigen Gesamtgewicht (zGG) oder auch der zulässigen Gesamtmasse (zG). Doch was bedeutet das eigentlich genau? Wie unterscheidet sich das zulässige Gesamtgewicht vom tatsächlichen Gewicht eines Fahrzeuges und woher weiß man die zG seines Autos? Wir erklären, was es mit der zulässigen Gesamtmasse auf sich hat.

WAS IST DAS ZULÄSSIGE GESAMTGEWICHT?

Das zulässige Gesamtgewicht eines Fahrzeugs bzw. einer Fahrzeugkombination setzt sich aus dem Leergewicht und der maximal erlaubten Zuladung zusammen. Um die **Sicherheit im Straßenverkehr nicht zu beeinträchtigen**, darf das zulässige Gesamtgewicht nicht überschritten werden. Häufig hört man auch die Bezeichnung "zulässige Gesamtmasse". Die beiden Begriffe werden in Deutschland synonym verwendet, in Österreich wird stattdessen meist die Bezeichnung höchstzulässiges Gesamtgewicht gebraucht.

Anhand des zulässigen Gesamtgewichts werden auch die verschiedenen Führerscheinklassen unterteilt. Mit einem Pkw-Führerschein der Klasse B dürfen z. B. Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von **bis zu 3,5 Tonnen** gefahren werden.



Wer seinen Pkw-Führerschein noch vor 1999 gemacht hat, ist im Besitz der **Fahrerlaubnisklasse 3**. Diese berechtigt zum Führen von Kraftwagen mit bis zu **7,5 Tonnen zulässiger Gesamtmasse**. Gespanne dürfen sogar mit bis zu **18,7 Tonnen** zulässigem Gesamtgewicht gefahren werden.

GUT ZU WISSEN

Das zulässige Gesamtgewicht ist in der Zulassungsbescheinigung Teil 1 im Feld F2 oder im alten Fahrzeugschein des jeweiligen Fahrzeugs unter der Ziffer 15 aufgeführt.

ZULÄSSIGES GESAMTGEWICHT – WIE BERECHNE ICH DIE MÖGLICHE ZULADUNG?

Im Fahrzeugschein ist sowohl das zulässige Gesamtgewicht als auch das Leergewicht des Pkw aufgeführt. Das Leergewicht bezeichnet die Masse des Fahrzeugs ohne Ladung. Das Gewicht des Fahrers (ca. 75 kg) sowie eine 90 %ige Tankfüllung sind darin mit enthalten. Außerdem wird die Grundausstattung mit einberechnet. Dazu gehören auch das Ersatzrad, Werkzeug, Verbandskasten und das Warndreieck. Um festzustellen, wie viel Kilogramm die Zuladung wiegen darf, **errechnet man die Differenz aus dem zulässigen Gesamtgewicht und dem Leergewicht.**

Die Fracht (inklusive Personen) kann dann vor dem Verladen einzeln gewogen und addiert werden. Alternativ fährt man mit dem beladenen Pkw bzw. Lastzug auf eine öffentliche Waage, um festzustellen, ob das zulässige Gesamtgewicht eingehalten ist. Eine solche findet sich in jeder Kommune. Die jeweilige Anlaufstelle kann dort erfragt werden.

WICHTIG

Wer einen Wagen mit einem höheren zulässigen Gesamtgewicht steuert, als die jeweilige Führerscheinklasse erlaubt, macht sich außerdem des Fahrens ohne gültige Fahrerlaubnis schuldig.

Umweltschutz



Natürlich belastet Autofahren die Umwelt. Trotzdem gibt es verschiedene Verhaltensweisen, die dazu beitragen können, möglichst wenig Kraftstoff zu verbrauchen und dadurch die Umweltbelastung zu reduzieren. Auch optimal funktionierende Fahrzeugtechnik ist wichtig für eine möglichst geringe Umweltverschmutzung. Lerne deshalb auch mehr über Betriebstüchtigkeit und Verkehrstüchtigkeit.

WAS IST FÜR UMWELTSCHONENDES UND ENERGIESPARENDES FAHREN WICHTIG?

Durch den technischen Fortschritt werden unsere Autos immer sparsamer sowie abgasärmer und dadurch auch umweltfreundlicher. Trotzdem ist die Umweltbelastung durch Kraftfahrzeuge immer noch enorm. **Wie stark du mit deinem Fahrverhalten die Umwelt belastet, kannst du jedoch beeinflussen.** Durch folgende Tipps kannst du Kraftstoff sparen und dadurch die Umwelt (und deinen Geldbeutel) schonen:

Das richtige Fahrzeug wählen

Wie sehr du durch deine Autofahrten die Umwelt belastest, hängt wesentlich davon ab, was für ein Fahrzeug du fährst. Achte daher schon beim Fahrzeugkauf darauf, einen Wagen mit möglichst geringem Kraftstoffverbrauch, guter Umweltverträglichkeit und bestmöglicher Recyclingfähigkeit zu wählen. Wie gut ein Auto bei diesen Faktoren abschneidet, zeigen Emissions- und Effizienzklasse.

Keine Kurzstrecken

Der Kraftstoffverbrauch eines Autos liegt auf den ersten Kilometern deutlich über dem Normalverbrauch, da der Motor noch kalt ist. Versuche deshalb Kurzstrecken (unter 3 Kilometer) zu vermeiden, bilde für notwendige Fahrten nach Möglichkeit Fahrgemeinschaften oder steige auf das Fahrrad bzw. auf öffentliche Verkehrsmittel um.

Motor abschalten



Schalte, wenn du an Ampeln oder Bahnschranken wartest oder wenn du im Stau stehst, den Motor ab. Die Zündung solltest du jedoch direkt wieder einschalten, damit Blinker und Licht funktionieren. Auch beim Be- und Entladen sollte der Motor ausgeschaltet werden. Wer den Motor in solchen Situationen konsequent abschaltet, kann dadurch bis zu 30% Kraftstoff sparen. Benutze auch Klimaanlage, Sitzheizung und Co. nur dann, wenn sie wirklich benötigt werden, denn durch die Benutzung verbrauchst du ebenfalls Kraftstoff.

Vorausschauend fahren

Versuche, vorausschauend zu fahren, sodass du möglichst selten abrupt abbremsen oder beschleunigen musst. Nutze, wenn sich die Möglichkeit ergibt, die Schubabschaltung, und lasse dein Auto ohne Gas zu geben einfach rollen.

Untertourig fahren



Hohe Gänge und niedrige Drehzahlen können viel Energie und damit Kraftstoff sparen. Nutze daher den ersten Gang nur zum Anfahren und schalte im Anschluss so schnell wie möglich hoch. Fahre danach in einem möglichst niedrigen Drehzahlbereich. Auch innerorts kannst du auf längeren, gleichmäßigen Strecken im höchsten Gang fahren. Grundsätzlich gilt: Schalte so früh wie möglich hoch und so spät wie möglich zurück! Nur wenn du besonders schnell beschleunigen musst, also z. B. beim Überholen, schaltest du frühzeitig runter, um Beschleunigungsreserven zu haben.

Geringer Ballast und Luftwiderstand

Je mehr Ladung dein Auto transportieren muss, desto höher ist auch der Kraftstoffverbrauch. Vor allem Dachladung lässt den Verbrauch stark ansteigen, da der Luftwiderstand sich deutlich erhöht. Nimm daher Lastenträger ab, wenn sie nicht in Benutzung sind und belade dein Auto nur mit den Dingen, die du auch wirklich brauchst.

Richtiger Reifendruck



Wenn der Reifendruck zu niedrig ist, kommt es zu sogenannten Walkarbeiten. Das bedeutet, dass der Reifen sich beim Fahren deutlich verformt. Dadurch erhöht sich der Rollwiderstand und der Kraftstoffverbrauch steigt an. Achte daher immer auf den richtigen Reifendruck. Dadurch lässt sich Kraftstoff sparen und die Umwelt schonen.

Die richtigen Reifen

Darf man im Sommer mit Winterreifen fahren? Im Winter bei Schnee und Eis mit Sommerreifen zu fahren, ist verboten. Für das Fahren mit Winterreifen im Sommer gibt es hingegen kein klares Verbot. Es ist dennoch dringend zu empfehlen, rechtzeitig auf Sommerreifen zu wechseln, um die Umwelt zu schonen und Kraftstoff zu sparen. Winterreifen sind wesentlich weicher als Sommerreifen und weisen daher im Sommer einen deutlich höheren Verschleiß auf, da sie sich bei hohen Temperaturen verformen. Außerdem erzeugen sie auf trockener Fahrbahn eine größere Reibung, wodurch der Kraftstoffverbrauch steigt. Als Faustregel gilt: Von Oktober bis Ostern (von O bis O) sollten Winterreifen aufgezogen werden.

Wartungen



Nur wenn der Motor technisch einwandfrei arbeitet und richtig eingestellt ist, wird die Umwelt möglichst wenig belastet. Lasse dein Auto daher regelmäßig warten. Wenn deine Luftfilter verschmutzt, die Zündkerzen verrußt oder Zündung, Vergaser bzw. Einspritzanlage verkehrt eingestellt sind, erhöht sich der Kraftstoffverbrauch deutlich. Auch defekte Auspuffanlagen können die Umwelt belasten. Achte daher auf übermäßigen Qualm und Ölverlust. Gerade bei Letzterem musst du sofort handeln, da schon ein Tropfen Öl ca. 600 Liter Trinkwasser ungenießbar machen kann. Auch der Katalysator und die Klimaanlage sollten regelmäßig gewartet werden.

Verbrauch kontrollieren



Wenn dein Kraftstoffverbrauch sich deutlich verändert, solltest du dein Auto in die Werkstatt bringen, um die Ursache zu ermitteln. Kontrolliere deinen Kraftstoffverbrauch daher regelmäßig, z. B. indem du ihn nach jedem Tankstopp ausrechnest.

Lärm vermeiden

Auch Lärm zählt als Umweltbelastung. Versuche, die entstehende Lautstärke möglichst gering zu halten. Verzichte daher auf unnötig starkes Beschleunigen, Spielen mit dem Gas, hohe Motordrehzahlen und Kavalierstarts. Auch lautes Türenzuschlagen, unnötiges Hupen (z. B. zur Begrüßung) und laute Musik sollten vermieden werden. Achte auch darauf, dass dein Auto nicht durch etwaige Defekte, wie schadhafte Schalldämpfer oder einen fehlenden Auspuff, zur unnötigen Lärmbelastung wird.

WAS SIND UMWELTZONEN?



Zwecks Umweltschutz und zum Schutz der Bevölkerung haben Städte und Gemeinden die Möglichkeit, den Kraftfahrzeugverkehr zu beschränken oder sogar ganz zu verbieten. Wenn die Feinstaubbelastung in der Luft einen gesetzlich festgelegten Grenzwert überschreitet, kann daher eine sogenannte **“Umweltzone”** eingerichtet werden. Solche Zonen werden durch folgende Schilder gekennzeichnet:

In den Umweltzonen gilt grundsätzlich ein Verkehrsverbot. Folgende Fahrzeuge sind jedoch davon ausgenommen:

- Einsatzfahrzeuge mit Sonderrechten (z. B. Einsatzfahrten von Polizei, Feuerwehr oder Rettungsdienst)
- Krafträder
- Land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen
- Dreirädrige Kraftfahrzeuge
- Fahrzeuge von schwerbehinderten Menschen mit außergewöhnlicher Gehbehinderung, beidseitiger Amelie oder Phokomelie oder mit vergleichbaren Funktionsstörungen
- Fahrzeuge von Blinden

Fazit

Merke dazu

Checke dein Auto
spätestens alle 14 Tage
und vor jeder weiteren
Fahrt!

Verwandte Themen

Lektion 11



Durch ein Zusatzzeichen können weitere Fahrzeuggruppen, die mit einer entsprechenden Feinstaubplakette gekennzeichnet sind, von dem Verbot ausgenommen werden. Diese Plakette **muss gut sichtbar an die Windschutzscheibe geklebt werden.**

Je nach Umweltplakette gehört das Fahrzeug einer bestimmten Schadstoffgruppe an. In manchen Umweltzonen werden nur einzelne Gruppen vom Verbot ausgenommen. Die Umweltplaketten sind bei der Zulassungsstelle sowie überall da, wo Fahrzeuguntersuchungen durchgeführt werden können, erhältlich.



So geht es jetzt weiter!

Um dein erlerntes Wissen aus dieser Lektion noch einmal zu überprüfen, findest du unter folgenden Links entsprechende Fragen aus dem amtlichen Fragenkatalog.

Diese Fragen können auch in deiner Theorieprüfung vorkommen:

- [Fahrbetrieb, Fahrphysik, Fahrtechnik](#)
- [Entgegennahme, Transport und Ablieferung der Güter](#)
- [Lenk- und Ruhezeiten](#)
- [Abmessungen, Gewichte und Geschwindigkeitsbegrenzer](#)
- [Umweltschutz](#)

Du fühlst dich nun bereit, am Theorieunterricht teilzunehmen?

- [Hier kannst du dich anmelden!](#)

Um bequem von unterwegs alle Lektionen für deinen Führerschein zu lernen, kannst du wunderbar mit unserer hauseigenen App üben:

- [Download für iOS](#)
- [Download für Android](#)

Alle in dieser Lern-PDF enthaltenen Inhalte sind urheberrechtlich geschützt und werden nur für Fahrschüler der 123FAHRSCHULE bereitgestellt.

Für den Inhalt wird seitens der 123FAHRSCHULE die Haftung für Schäden aller Art ausgeschlossen, es sei denn, es liegen Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vor.

1. Auflage; Mai 2020
© 2020 123fahrschule Holding GmbH

Herausgeber

123fahrschule Holding GmbH
Klopstockstraße 1
50968 Köln

Redaktion

Lea Königs, Lucienne Richter

Design

Anna Ivanova

Fachliche Expertise

Ahmed Baziou