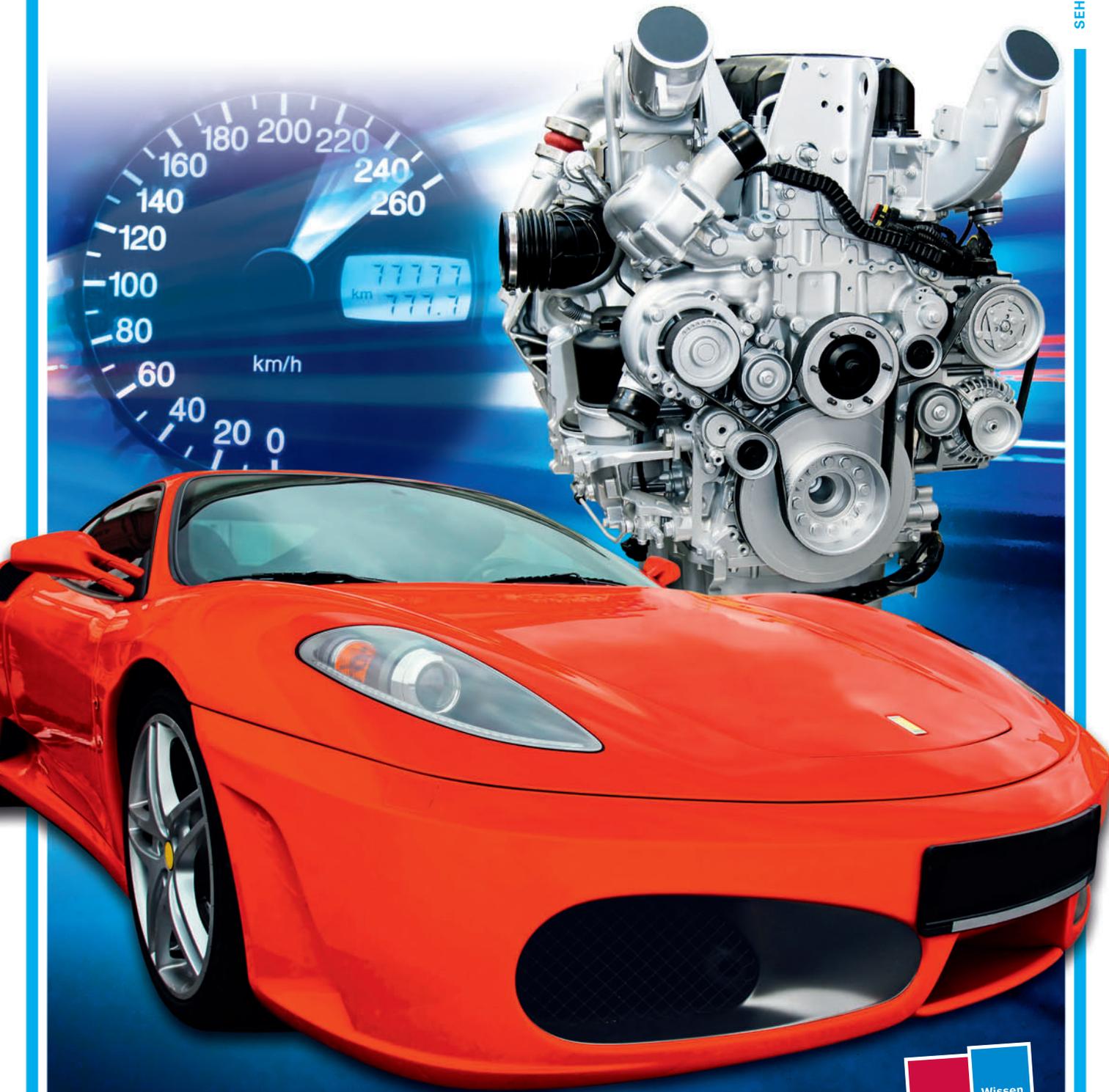




Das Auto

BAND 53

SEHEN | HÖREN | MITMACHEN



Inhalt



Wie das Auto erfunden wurde

- Wann wurde das Auto hundert Jahre alt? **4**
- Welche Vorgänger hatte das Auto? **5**
- Warum brauchte das erste Auto einen Heizer? **6**
- Womit wurden die ersten Motoren angetrieben? **7**
- Wer baute den ersten Viertaktmotor? **8**
- Wie viele Räder hatte der erste „Daimler“? **9**



Wie ein Auto funktioniert

- Welche Autos gibt es? **10**
- Wie arbeitet ein Viertaktmotor? **12**
- Warum brauchen Diesel keine Zündkerzen? **14**
- Warum haben Autos ein Getriebe? **14**
- Wie funktionieren beim Auto die Gänge? **15**
- Was ist ein Ausgleichsgetriebe? **16**
- Was macht eine Lichtmaschine? **16**
- Wozu brauchen Autos Elektronik? **18**
- Gibt es intelligente Autos? **18**
- Wie können Autos bremsen? **19**
- Was bedeutet ABS? **21**
- Wie schnell bläst sich ein Airbag auf? **21**



Wie ein Auto entsteht

- Warum werden Erbkönige gejagt? **22**
- Warum brauchen Autos ein Facelift? **23**
- Was machen Autodesigner? **24**
- Wie kommt die Karosserie aus dem Computer? **25**

- Was wird im Windkanal gemessen? **26**
- Wie werden Autos zusammgebaut? **28**
- Wer feiert im Autowerk Hochzeit? **29**



Autos im Verkehr

- Warum gibt es für den Verkehr Gesetze? **30**
- Wie wird man ein guter Autofahrer? **31**
- Was macht der TÜV? **32**
- Wie werden neue Autos getestet? **33**



Autos auf der Rennstrecke

- Was ist die Formel 1? **34**
- Wie wird man Rennfahrer? **36**
- Was sind Rallyes? **37**
- Welche Autos starten am schnellsten? **38**
- Wie schnell können Autos fahren? **38**



Autos von morgen

- Können Computer den Fahrer ersetzen? **39**
- Wie werden Autos von Satelliten gesteuert? **40**
- Können Autos an der Steckdose tanken? **41**
- Haben Elektroautos eine Chance? **42**
- Warum fahren wir nicht mit Sonnenenergie? **43**
- Wie sieht das Auto der Zukunft aus? **44**
- Wie kann man den Spritverbrauch senken? **45**
- Warum ist Umweltschutz beim Auto so schwer? **45**
- Gibt es das „grüne Auto“ schon? **46**

- Index** **48**

motor. Über ein Zahnradchen, das „Ritzel“, treibt er ein Schwungrad an, das fest an der Kurbelwelle des Motors sitzt. Sobald dieses rotiert, dreht sich die Kurbelwelle mit und setzt die Kolben in den Zylindern in Bewegung. Nach wenigen Drehungen der Kurbelwelle kommt der Motor in Gang.

Nach dem Start wird die Batterie vom Generator ständig wieder aufgeladen. Dieser Stromerzeuger liefert den Strom unter anderem auch für die Zündung und die Beleuchtung. Die anderen elektrischen Verbraucher, wie Anlasser, Gebläse, Heckscheibenheizung, Blinker oder gar das Autoradio, gab es früher noch nicht. Da musste der Generator nur für das elektrische Autolicht sorgen, das übrigens um 1910 eingeführt wurde. Trotzdem hat sich für

Arbeitet aber der Motor schon und die Lampe leuchtet auf, heißt es für den Fahrer: aufpassen! Die Lichtmaschine ist kaputt oder der Keilriemen gerissen. Sofort anhalten ist dann am besten. Denn über den Keilriemen wird auch die Wasserpumpe angetrieben. Und die ist für die Motorkühlung sehr wichtig. Im überhitzten Motor kann sich nämlich das Metall von Kolben und Zylindern so ausdehnen, dass sich die Kolben festsetzen: der gefürchtete „Kolbenfresser“. Dann muss ein neuer Motor her, und der ist teuer. Die Lichtmaschine also – ein kleines Teil mit großer Wirkung!

Aber nicht nur die Funktion der Lichtmaschine kann der Fahrer über die Instrumententafel im Armaturenbrett kontrollieren. Immer zeigt auch ein elektrischer Tachometer in „km/h“ (Kilometern pro Stunde) an, wie schnell das Auto gerade fährt. Das ist Vorschrift. Ein anderes Zeigerinstrument gibt Aufschluss darüber, wie viel Kraftstoff noch im Tank ist. Notfalls heißt es tanken, damit der Wagen nicht unterwegs ohne Sprit stehen bleibt.

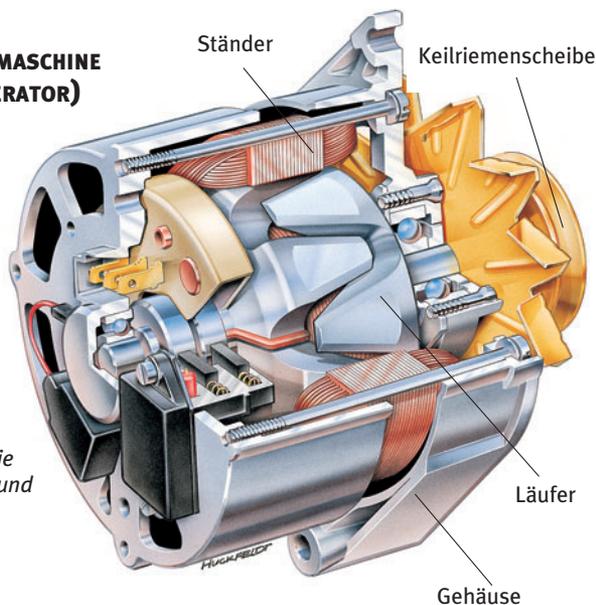
Kleine Lämpchen leuchten in verschiedenen Farben auf, wenn der Blinker gerade in Aktion ist, das Stand- oder Fernlicht an ist. Moderne Autos sind auch mit einem kleinen Bordcomputer ausgestattet. Auf dessen Display kann man die Uhrzeit, die Außentemperatur (als Warnung bei Glatteisgefahr) oder die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ablesen.

Und rund um das Lenkrad und die Instrumententafel herum sind auch die Bedienhebel und -schalter für Blinker, Licht, Warnlicht, Heizung und Lüftung angeordnet – alle gut sichtbar und für den Fahrer leicht erreichbar.

GASENTLADUNGSLAMPE

Viele Autos haben statt der Glühlampen mit Glühfaden sogenannte Gasentladungslampen (Xenonlicht). Ähnlich den bekannten Leuchtstofflampen aus dem Haushalt verbrauchen sie bei gleicher Leuchtleistung wesentlich weniger Energie und halten weitaus länger.

LICHTMASCHINE (GENERATOR)



Die Lichtmaschine erzeugt den Strom für die elektrischen Anlagen und lädt die Startbatterie wieder auf.

den Generator bis heute das Wort „Lichtmaschine“ gehalten.

Wenn die Lichtmaschine nicht arbeitet, leuchtet am Armaturenbrett ein Lämpchen auf: die Ladekontrollleuchte. Das ist normal, wenn die Zündung eingeschaltet ist und der Motor noch nicht läuft.

Uropas Autos kamen noch ohne Lichtmaschine und Elektrik aus. Bevor es den elektrischen Anlasser gab, wurde der Motor mit einer Kurbel angeworfen. Das war noch bis in die 20er-Jahre des letzten Jahrhunderts so üblich. Als nach dem Zweiten Weltkrieg die ersten elektrischen Scheibenwischer aufkamen, wurden sie oft noch von der Welle für den Geschwindigkeitsmesser, den Tachometer, angetrieben. Und auch der funktionierte – ebenso wie beim Fahrrad – mechanisch.

Inzwischen wurden selbst in den Kleinwagen zahlreiche Handgriffe durch elektrischen Komfort ersetzt. Ob Benzinpumpe, Kühlerventilator, Blinkanlage, Gebläse für Lüftung und Heizung, Zentralverriegelung, Fensterheber oder Schiebedach – immer mehr Teile funktionieren elektrisch. Bis zu 80 verschiedene Elektromotoren surren in einer modernen Luxuslimousine, um dem Menschen am Steuer das Autofahren zu erleichtern.

Kabel mit einer Gesamtlänge von – im Extremfall – drei Kilometern müssen all die Motörchen mit Strom versorgen, und Hunderte von Steckern und Verbindungsstellen sollen ständig trotz Kälte und Feuchtigkeit, Staub und Streusalz für sicheren Kontakt sorgen. Je älter die Bauteile sind, desto anfälliger werden sie allerdings. Sehr zum Verdruss der Autofahrer und zur Freude der Werkstattbesitzer.

Seit Ende der 1960er-Jahre werden immer mehr

elektrische Schalter, Regler und Sensoren durch winzige Elektronikbausteine ersetzt, die auch im Personalcomputer stecken. Sie sind weitaus weniger anfällig, kommen sie doch ohne lange Strippen und große Kontaktflächen aus. In Kunststoff eingekapselte Minibausteine bieten weniger Angriffsfläche, halten länger und vor allem – sie bieten ungeahnte Möglichkeiten für die Zukunft. Die elektronische Revolution im Auto ist noch in vollem Gange.

Seit es Computer gibt, zerbrechen sich die Forscher in der Fahrzeugindustrie die Köpfe darüber, wie sie das Autofahren mithilfe von Elektronik noch weiter erleichtern und sicherer machen können. Ziel ist ein Auto, das „mitdenkt“. Ein Fahrzeug also, das Gefahren selbstständig erkennt und abwendet, bevor der Autofahrer reagieren muss. Gesucht ist das intelligente Auto „mit Köpfchen“.

Wozu brauchen Autos Elektronik?

Gibt es intelligente Autos?

STROMVERBRAUCHER

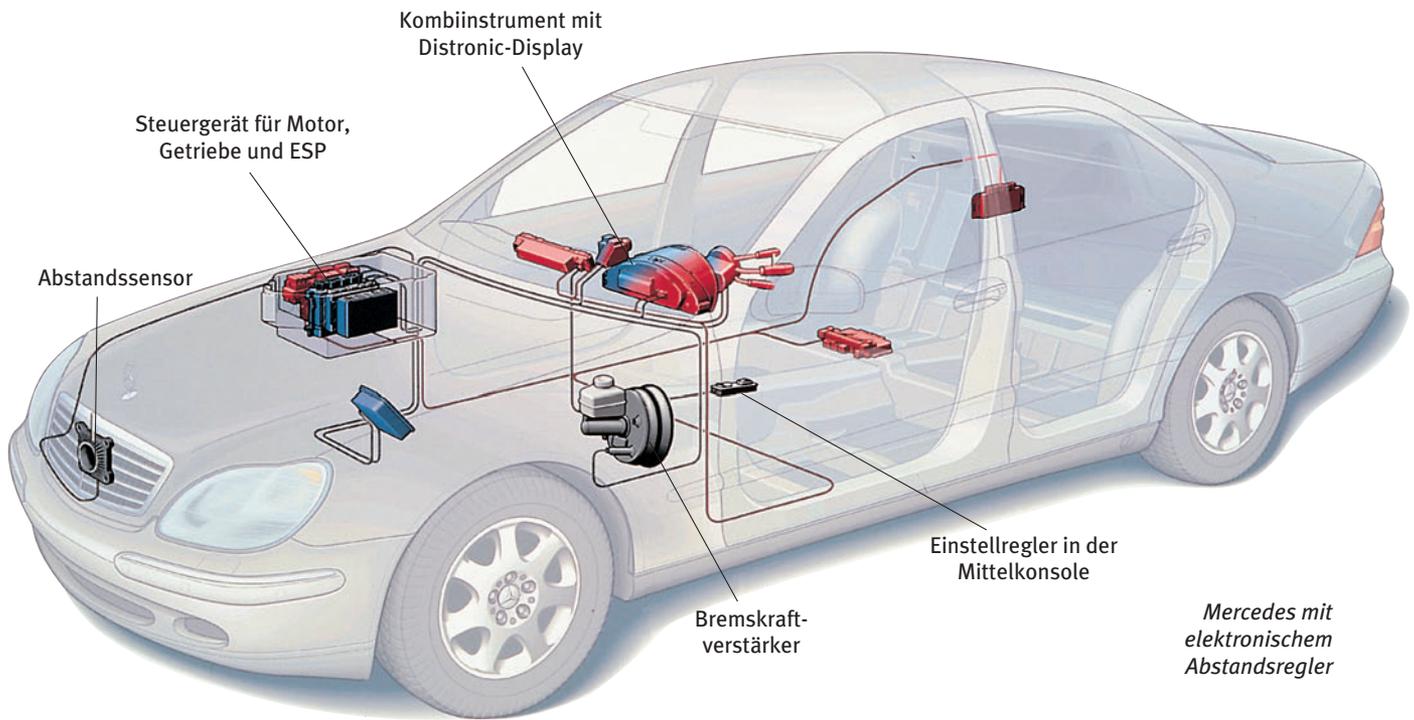
Mancher Autofahrer, der sich über seine vielen elektrischen Helfer im Auto freut, vergisst leicht, dass sie den Kraftstoffverbrauch erhöhen. Alleine die Klimaanlage kann gut ein bis zwei Liter Sprit pro 100 Kilometer fressen.

ELEKTRONIK

Elektronische Bauteile haben im Auto den Vorteil, dass sie ohne mechanisch bewegte Teile auskommen, wenig Platz brauchen, von langer Lebensdauer sind und sehr schnell arbeiten.

Autoelektronik im Prüflabor: Getestet wird, ob die Bausteine gegenüber Störquellen von außen anfällig oder für Mensch und Maschine verträglich sind.



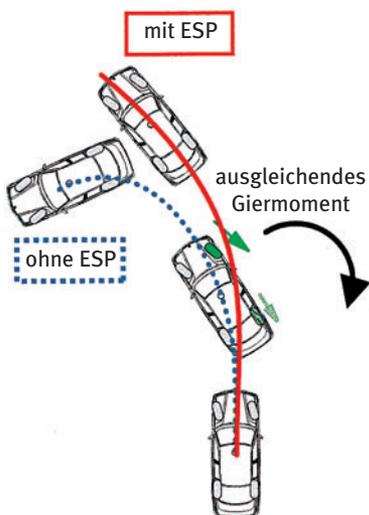


Mercedes mit elektronischem Abstandsregler

Elektronischer Abstandsregler: In einem Mercedes der S-Klasse hält die „DISTRONIC“ den Sicherheitsabstand. Ein Abstandssensor misst die Entfernung.

Ein „elektronisches Motor-Management“ sorgt schon heute für eine genauere Zündung, eine feinere Abstimmung der Kraftstoffeinspritzung als die beste Mechanik. Elektronik regelt die automatische Schaltung, greift beim Bremsen ein und verhindert, dass beim Anfahren die Antriebsräder durchdrehen.

Revolutionär ist das Elektronische Stabilisierungsprogramm ESP: Es verhindert, dass der Wagen bei schnellen Kurvenfahrten auf schlüpfrigem Grund ins Schleudern gerät. Oder der elektronische Abstandswarner: Wie künstliche Augen messen Sensoren in der Karosserie die Entfernung zum Vordermann und fordern den Fahrer notfalls auf, zu bremsen oder Abstand zu halten. Beim Einparken zeigen sie auf der Instrumententafel an, wie viel Platz noch nach vorne oder hinten bleibt. Das meiste leisten die elektronischen Helferlein, ohne dass es der Autofahrer überhaupt merkt.



Fahrsicherheit dank ESP: Droht das Auto zu schleudern, greift die Elektronik ein und hält den Kurs stabil.

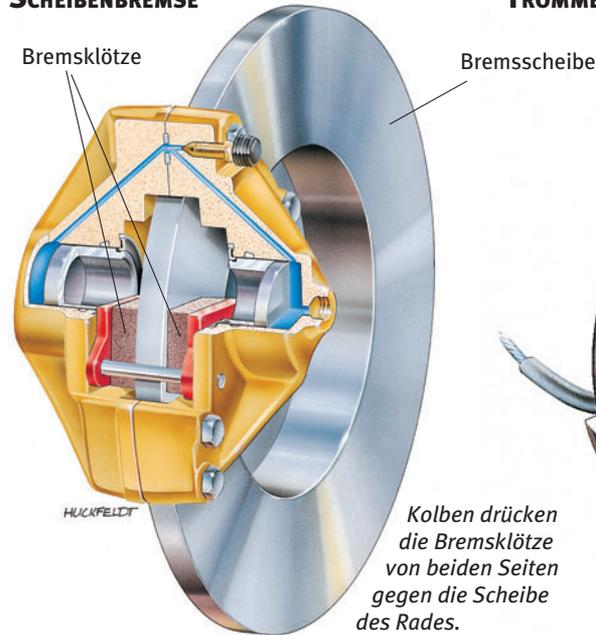
Jeder Fahrradfahrer weiß, wie seine Felgenbremse funktioniert: Er zieht mit dem Handgriff an einem Stahlseil, das über einen Bowdenzug zu den Bremshebeln mit den Bremsbacken führt. Beim Zug am Griff der Bremse umfassen sie die Felge wie eine Zange und drücken die Gummis fest gegen die vorbeilaufende Felge: Das Rad wird abgebremst.

Wie können Autos bremsen?

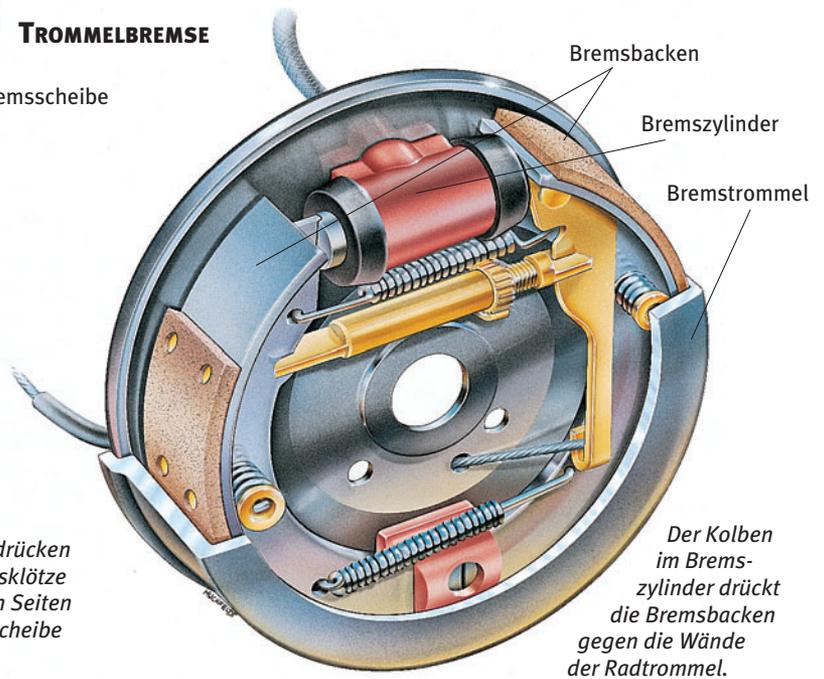
Die Autobremse funktioniert im Prinzip ähnlich. Nur wirkt sie nicht über Stahlzüge, sondern hydraulisch: Sie arbeitet mit Flüssigkeit. Die Bremsflüssigkeit fließt in einem geschlossenen Leitungssystem, das die vier Radbremsen mit einem Hauptbremszylinder verbindet. Wir kennen es ja vom Motor: Ein Zylinder ist ein Behälter, in dem sich ein Kolben bewegt und Druck ausübt.

Tritt der Fahrer auf das Bremspedal, wird die Bremsflüssigkeit aus

SCHEIBENBREMSE



TROMMELBREMSE



dem Hauptbremszylinder in die vier Zylinder der Bremsen gepresst. Dort erzeugt die Flüssigkeit einen Druck auf die Kolben. Diese wiederum drücken die Bremsklötze gegen die Felgenscheiben (oder die Bremsbacken gegen die Bremstrommel), die Räder werden gebremst. Gleichzeitig leuchten am Heck des Fahrzeugs zwei rote Leuchten auf: „Achtung, Vordermann bremst!“

Weil das Auto viel schwerer ist und schneller fährt als ein Fahrrad, sind die Bremsbeläge natürlich nicht aus Gummi, sondern aus einem reibfesten und hitzebeständigen Material (durch Reibung entsteht bekanntlich Wärme). Sie sind fast so groß wie eine Hand. Auch schmale Felgen wie am Fahrrad würden den Autobremsen nicht genügend Angriffsfläche bieten. Deshalb sitzen an jeder Radnabe tellergröße Brems Scheiben. Bei einigen Autos kann man sie durch die gelochten Felgen hindurch gut erkennen.

Was passiert aber, wenn die Bremse einmal ausfällt? Natürlich haben die Autoingenieure auch an

diesen Fall gedacht: Zur Sicherheit ist das hydraulische System in zwei Kreisläufe aufgeteilt, von denen jeder auf zwei Räder wirkt. Fällt einer aus, ist für den Fall der Fälle immer noch der andere da. Zusätzlich hat jedes Auto noch eine Feststellbremse. Die zieht der Fahrer mit einem Handgriff fest an, wenn er das Fahrzeug geparkt hat.

Richtig bremsen will gelernt sein. Bremsst man auf glatter Fahrbahn zu abrupt, können die Räder blockieren. Das heißt, die Räder stehen still, aber das Auto rutscht weiter. Dann kann der Fahrer am Steuer kurbeln, wie er will: Weil die rutschenden Reifen keinen „Griff“ mehr haben, schießt das Auto weiter in der alten Fahrtrichtung. Das kann gefährlich werden, wenn der Fahrer einem Hindernis ausweichen muss.

Früher mussten Autofahrer in einem solchen Fall zur „Stotterbremse“ greifen: Sie traten mehrmals kurz und heftig aufs Pedal, sodass sich die Bremsen für Sekundenbruchteile immer wieder lösen konnten und die Räder nicht blockierten.

BREMSWEG

Dies ist die Strecke, die das Auto nach Betätigung der Bremse noch zurücklegt. Zur Berechnung des Anhalteweges muss man zum Bremsweg noch den Reaktionsweg hinzurechnen. Der Fahrer braucht etwa eine (Schreck-)Sekunde, um zu reagieren. Bei Tempo 100 legt er in dieser Zeit etwa 28 Meter ungebremst zurück!



ABS-WIRKUNG

Mancher Autofahrer denkt, dank ABS brauche er im Ernstfall erst später zu bremsen. Das ist ein gefährlicher Irrtum, denn ABS verkürzt nicht den Bremsweg. Das Anti-Blockier-System sorgt nur dafür, dass die Räder bei einer Vollbremsung nicht blockieren und das Auto manövrierfähig bleibt, sich weiterhin lenken lässt. ABS wirkt sich besonders auf Matsch, Sand und nassem Laub vorteilhaft aus. Bei Glatteis hilft auch ABS nicht mehr. Da bringt nur sehr langsames und vorsichtiges Fahren Sicherheit.

Heute sind fast alle Autos mit

Was bedeutet ABS?

ABS ausgestattet. ABS ist die Abkürzung für das elektronisch geregelte „Anti-Blockier-System“.

Drückt der Fahrer kräftig aufs Bremspedal, löst es die Bremsen pro Sekunde bis zu 15-mal, die Räder können greifen, das Auto bleibt trotz der Bremsung manövrierfähig.

Auch für das ABS ist die Elektronik im Auto zuständig. Sensoren an den Rädern „fühlen“ sofort, wenn sie zu blockieren drohen. Im gleichen Moment beginnt die Elektronik, das schnelle Lösen und Anziehen der Bremsen zu steuern. Der Fahrer verspürt es beim ersten kräftigen Tritt auf das Bremspedal als leichtes Rütteln.

Moderne Autos sind außer mit

Wie schnell bläst sich ein Airbag auf?

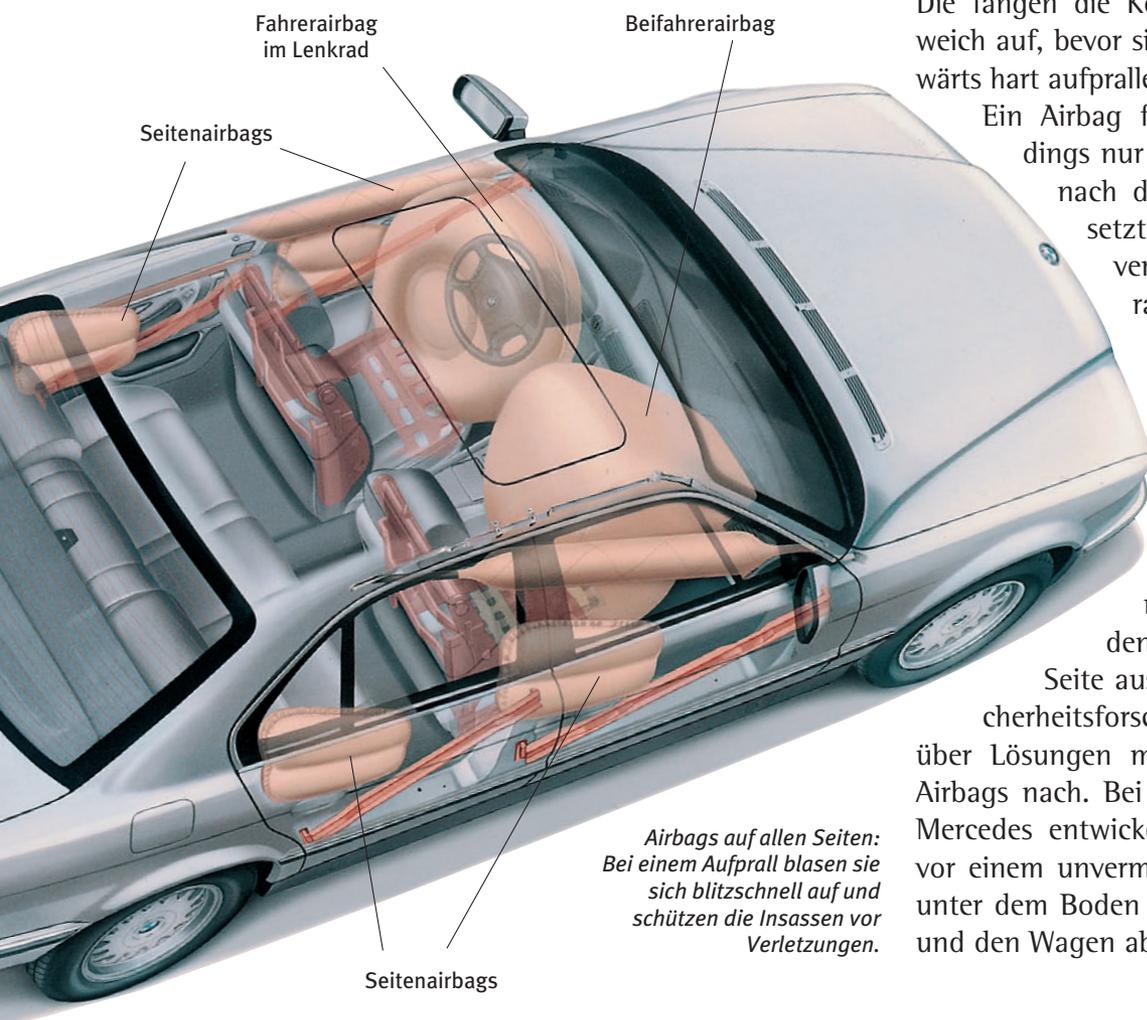
den vorgeschriebenen Haltegurten zusätzlich mit Gurtstraffern

und Airbags (engl. „Luftsäcke“) ausgestattet. Sie werden elektronisch ausgelöst, sobald Sensoren am Wagen einen Aufprall registrieren.

Der Gurtstraffer sitzt unsichtbar in der Trommel, die den Gurt aufrollt. Bekommt er einen Impuls von der Elektronik, zündet wie in einer Feuerwerksrakete ein kleiner Treibsatz. Mit einem blitzartigen Ruck wird der Gurt straff an den Körper gezogen.

Ähnlich werden auch die Airbags ausgelöst. Bei einem Auffahrunfall knallt das Füllgas in Bruchteilen einer Sekunde in die Luftsäcke. Die fangen die Köpfe der Insassen weich auf, bevor sie vorne oder seitwärts hart aufprallen können.

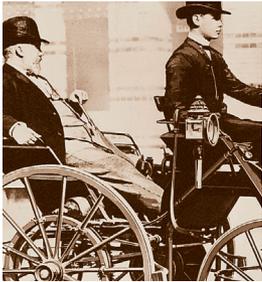
Ein Airbag funktioniert allerdings nur einmal und muss nach dem Gebrauch ersetzt werden. Er sitzt versteckt im Lenkrad, für den Beifahrer im Armaturenbrett, wo früher das Handschuhfach seinen Platz hatte. Moderne Autos sind auch mit Airbags gegen den Aufprall von der Seite ausgestattet. Die Sicherheitsforscher denken schon über Lösungen mit 15 und mehr Airbags nach. Bei Daimler wird ein Mercedes entwickelt, bei dem sich vor einem unvermeidbaren Aufprall unter dem Boden ein Airbag öffnet und den Wagen abbremsst.



Index

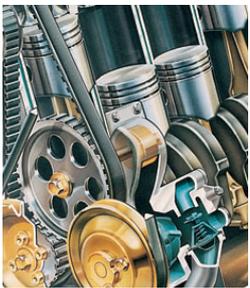
- A**
Aerodynamik 26f.
Airbag 21, 33
Altautos 23
Anlasser (Starter) 16, 17,
Antiblockiersystem (ABS) 21
Antriebsräder 12
Antriebsstrang 12f., 14, 15
Ausgleichsgetriebe 16
Auskuppeln 15
Automatikgetriebe 15
Autorennen 34f.
Autoschrott 23, 47
- B**
Batterie 16f.
Beau de Rochas, Alphonse 8
Becquerel, Alexandre 43
Benz, Carl 4f., 9
Benzinpumpe 18
Blinker 17
Bremsen 10, 19
- C**
Carsharing 47
Computer 17, 18, 25, 39
Crashtest 33
Cugnot, Nicolas Joseph 5f.
- D**
Daimler, Gottlieb Wilhelm 9
Dampfbus 7
Dampfmaschine 5, 12
Dampfwagen 6f.
Design 23f.
Diesel, direkteinspritzender 14
Diesel, Rudolf 14
Dieselmotor 14
Differenzialgetriebe 16
Drag-Racing 38
Dragster 38
- E**
Einzelradaufhängung 16
Elchtest 33
Elektroauto 41f.
Elektronik 18f.
Erllkönig 22
ESP 19
- F**
Face-Lift 23
Fahrschule 31
- Fahrwerk** 10
Führerschein 31
- G**
Gänge 15
Generator 17
Gestänge 4
Getriebe 10, 13f.
Gittermodell 25f.
GPS-Satellit 40
Grand-Prix-Formel 36f.
- H**
Haltegurte 21
Hinterachse 10
Hybridantrieb 42
- I**
Industrieroboter 28
Instrumententafel 17
- K**
Kabriolett 11
Kardanwelle 10
Karosserie 10
Kart-Slalom 36
Klimaanlage 18
Kombi 11
Kraftfahrzeug-Designer 24
Kraftübertragung 10
Kupplung 15
Kupplungspedal 15
Kurbelwelle 5, 12f., 15, 17
- L**
Lenkrad 17, 35
Lenkung 10
Lenoir, Jean Joseph 8
Lichtmaschine 16f.
Limousine 10
- M**
Maybach, Wilhelm 9
Motor 10, 12f.
Motorrad 8
Motorsport 36f.
- N**
Navigator 40f.
Necar 3 und 5 45
- O**
Off-Road-Auto 11
Otto, Nikolaus August 8, 12
Ottomotor 8f.
- P**
Patent 4
Pferdestärke 9
Pleuelstange 12
Pole Position 35
Prototyp 22
Prüfstrecke 22
- R**
Rallyes 37
Rivaz, Isaac de 7
Roadster 11
Rote-Flaggen-Gesetz 7
- S**
Schaltgetriebe 14f.
Schalthebel 14f.
Scheibenwischer 18
Schumacher, Michael 34, 36
Schwungrad 5, 17
Servolenkung 35
Silberpfeile 34
Solarautos 43
Sparmobile 45
- T**
Tachometer 17f.
TDI 45
Thrust SSC 38
Traktor 11
Trevithick, Richard 6
TÜV 32
- V**
Verbrennungsmotor 4, 7f.
Vergaser 8, 14
Verkehrsleitsystem 40
Viertaktmotor 8, 13
- W**
Watt 6, 9
Watt, James 6, 9
Windkanal 26f.
- Z**
Zahnräder 5, 14f.
Zündkerze 12, 14
Zündschloss 16
Zündschlüssel 16
Zweitakter 13
Zylinder 5, 12f., 17, 19

Inhalt



Wie das Auto erfunden wurde

- Wann wurde das Auto hundert Jahre alt? **4**
- Welche Vorgänger hatte das Auto? **5**
- Warum brauchte das erste Auto einen Heizer? **6**
- Womit wurden die ersten Motoren angetrieben? **7**
- Wer baute den ersten Viertaktmotor? **8**
- Wie viele Räder hatte der erste „Daimler“? **9**



Wie ein Auto funktioniert

- Welche Autos gibt es? **10**
- Wie arbeitet ein Viertaktmotor? **12**
- Warum brauchen Diesel keine Zündkerzen? **14**
- Warum haben Autos ein Getriebe? **14**
- Wie funktionieren beim Auto die Gänge? **15**
- Was ist ein Ausgleichsgetriebe? **16**
- Was macht eine Lichtmaschine? **16**
- Wozu brauchen Autos Elektronik? **18**
- Gibt es intelligente Autos? **18**
- Wie können Autos bremsen? **19**
- Was bedeutet ABS? **21**
- Wie schnell bläst sich ein Airbag auf? **21**



Wie ein Auto entsteht

- Warum werden Erbkönige gejagt? **22**
- Warum brauchen Autos ein Facelift? **23**
- Was machen Autodesigner? **24**
- Wie kommt die Karosserie aus dem Computer? **25**

- Was wird im Windkanal gemessen? **26**
- Wie werden Autos zusammgebaut? **28**
- Wer feiert im Autowerk Hochzeit? **29**



Autos im Verkehr

- Warum gibt es für den Verkehr Gesetze? **30**
- Wie wird man ein guter Autofahrer? **31**
- Was macht der TÜV? **32**
- Wie werden neue Autos getestet? **33**



Autos auf der Rennstrecke

- Was ist die Formel 1? **34**
- Wie wird man Rennfahrer? **36**
- Was sind Rallyes? **37**
- Welche Autos starten am schnellsten? **38**
- Wie schnell können Autos fahren? **38**



Autos von morgen

- Können Computer den Fahrer ersetzen? **39**
- Wie werden Autos von Satelliten gesteuert? **40**
- Können Autos an der Steckdose tanken? **41**
- Haben Elektroautos eine Chance? **42**
- Warum fahren wir nicht mit Sonnenenergie? **43**
- Wie sieht das Auto der Zukunft aus? **44**
- Wie kann man den Spritverbrauch senken? **45**
- Warum ist Umweltschutz beim Auto so schwer? **45**
- Gibt es das „grüne Auto“ schon? **46**

- Index** **48**