

Bilens historia

Välkommen till föreläsning i Bilens Historia

föreläsare
Håkan Englund



Bilens historia

Den självgående hästmaskinen har varit
önskedrömmar i århundraden

*"... one day we shall endow chariots,
whith incredible speed without the aid of animals..."*
(En dag ska vi begåvas med vagnar för otrolig hastighet utan draghjälp)
Citat: Roger Bacon c:a år 1250



Bilens historia

Slutet av 1600- talet och början av 1700- talet:

Använde man sig av krutexplosioner för att driva pumpanordningar
Man byggde kolvångmaskiner, främst för industriellt bruk (Gruvor m.m.)

1674:

Fransmannen Huygens:

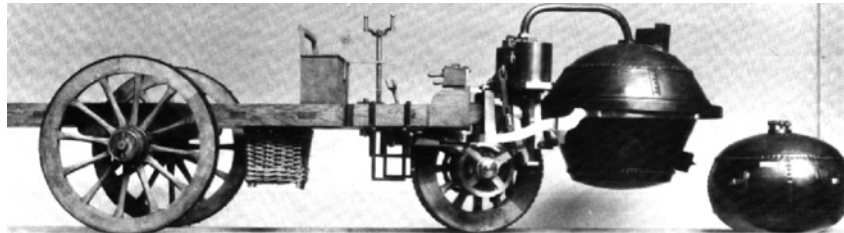
Skapar ett undertryck när luften kylv av inne i cylindern (krutexplosion).
Kolvens tillbakagång skapade undertryck, som sög in vatten.



Bilens historia

1770:

Joseph Cugnot var den förste som byggde ett fordon med ånga som drivkraft (ångvagn).



Bilens historia

1791:

Engelsmannen **John Barber** konstruerade den första eldmaskinen där en gaslåga skulle driva ett skovelhjul.

1794:

Engelsmannen **Robert Street** tillverkade 1794 en kolvmaskin som han försökte köra på förgasad tjära och terpentin.

1799-1800:

Engelsmannen **Richard Trevithick** konstruerades den första ångvagnen för persontrafik



Bilens historia

1801:

Fransmannen **Philippe Lebon** fransman byggde en dubbelverkande kolvmotor för drift med lysgas och elektrisk tändning.

1816:

Robert Stirling konstruerade varmluftsmotorn (Stirlingmotor)
Varmluftsmotorn är en motor med vad engelsmännen kallar för "*extern combustion engine*", en motor med yttre förbränning.

Anm: I engelska språket kallas förbränningsmotorer/maskiner med inre förbränning "*internat combustion engines*" (IC- motor)".

1817:

Engelsmannen **Dr. W. Cecil** byggde en atmosfärisk maskin på samma sätt som Philippe Lebon

Prestanda: 60 varv/minut, förbränningstryck 12,7 atm. absolut tryck.



Bilens historia

Konstruktion / funktion Sterlingmotor:

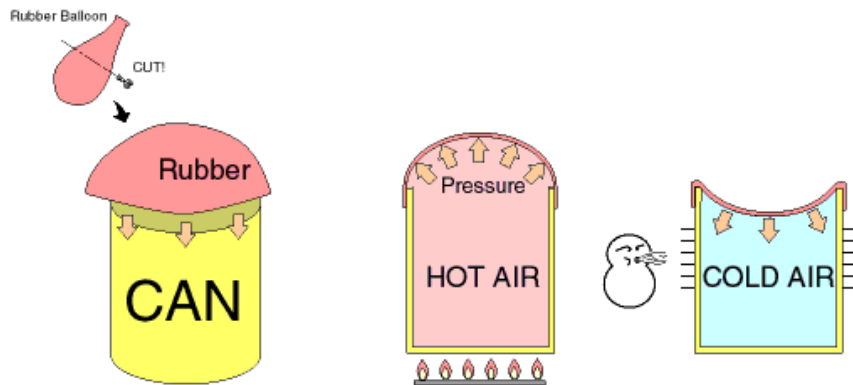


Fig. 1 Can and rubber

Fig. 2 Air is heated...

Fig. 3 Air is cooled...

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Konstruktion / funktion Sterlingmotor:

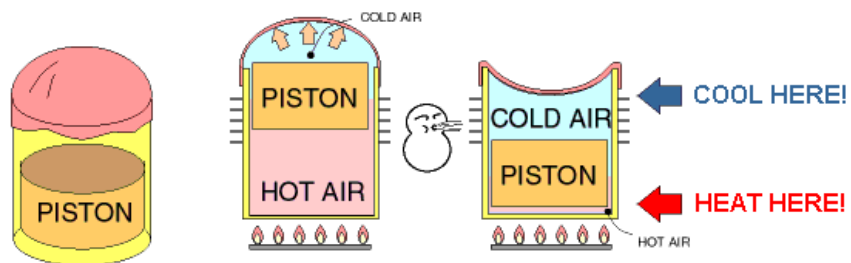


Fig. 4 Displacer piston

Fig. 5 Work of piston

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Konstruktion / funktion Sterlingmotor:

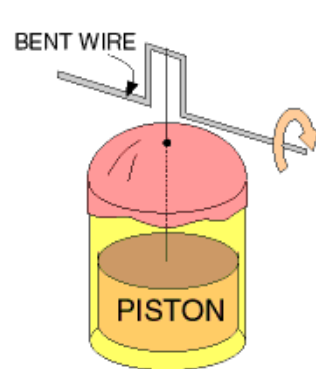


Fig. 6 Crank mechanism

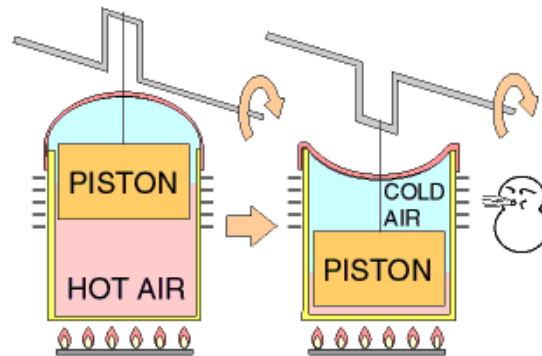


Fig. 7 Work of crank mechanism

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Konstruktion / funktion Sterlingmotor:

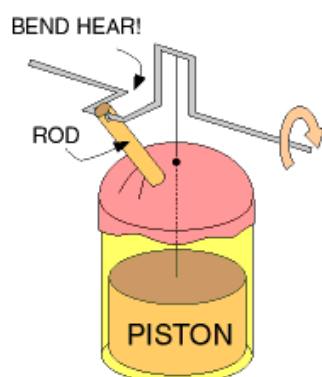


Fig. 8 Force of rubber

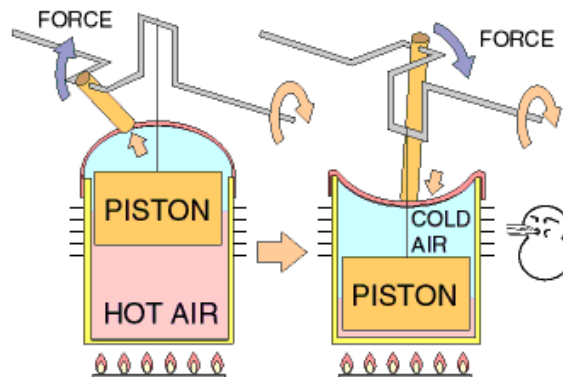


Fig. 9 Force for rotation

Källa: howstuffworks

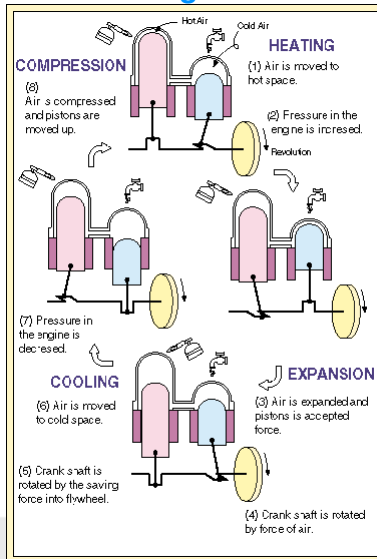
VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Konstruktion / funktion Sterlingmotor:

Tvåkolvmotor:



Källa: howstuffworks

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1844:

Lokomotivlagen: Varje motorfordon skulle föregås av en "man med röd flagga". Lagen upphävdes 1896.

"Vi berömma oss af att lefva i ångans tidevarf, och dock är väl ångmaskinen hvad verkningsgraden beträffar en af de lägst stående maskiner, som upfunnits sedan stenyxans dagar"

*"Citat av **Gustav Timberg** år 1900, Styrelsen för Maskin och Redskapsprovningsanstalterna".*

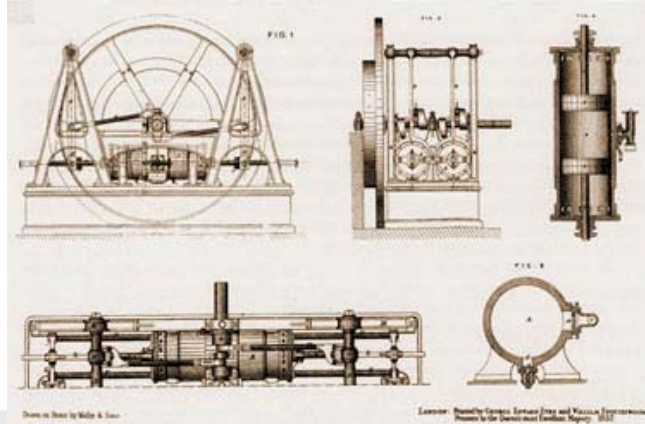
VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1856:

Den först fungerande förbränningsmotorn (*Tretaktsmotor*) tillverkades av italienarna **Eugenio Barsanti** och **Felice Matteucci**

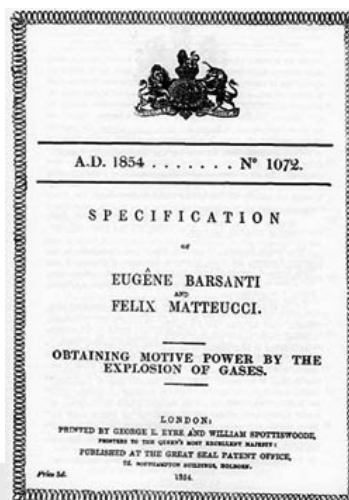


VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

De patenterade motorn redan **12 juni 1854 i London**, men Italienska lagar kunde inte klara internationellt skydd vid den tiden.



VERICATE

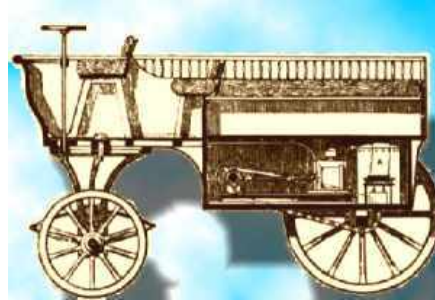
Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1860:

*Fransk- Belgiska **Etienne Lenoir** konstruerade den första fungerande förbränningsmotorn 1860.*

Lenoirs maskin liknade mest en ångmaskin.



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

***Ingen komprimering** av gas / luftblandningen,
dvs. trycket var lika med **atmosfärenstryck**.
Detta är vad som kallas en **atmosfärisk gasmotor**.*



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Tre – taktsmotor:

1. Motorn sög in gasblandningen under första hälften av kolvens rörelse uppåt.
2. Efter en elektrisk tändning, trycktes kolven vidare upp mot övre dödpunkt
3. På återvägen tömdes förbränningsgaserna.

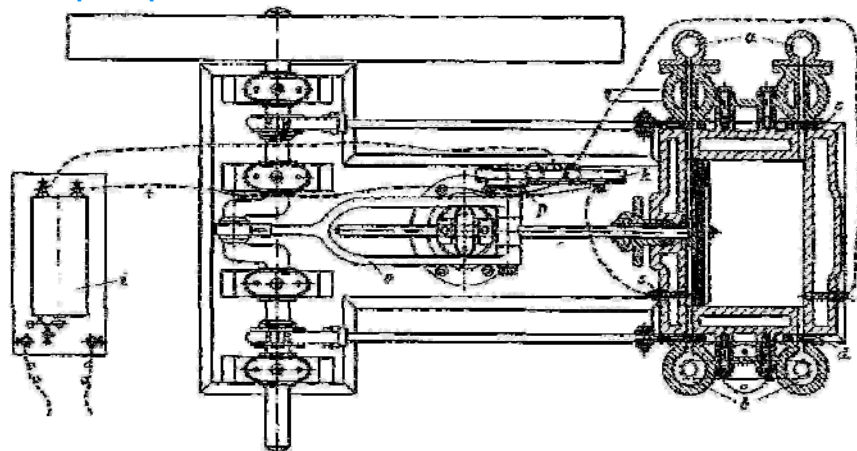
Bränslet var **stadsgas** och matades in med **5 atö**.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Tretaktsprincipen:

Bilens historia



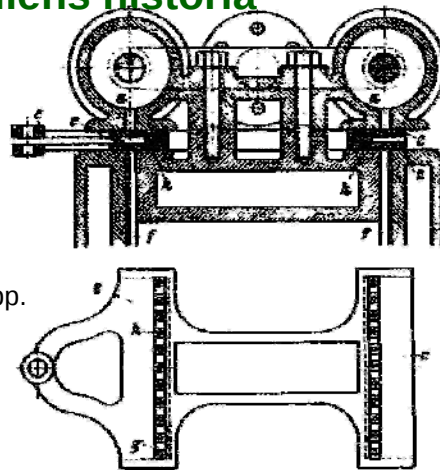
a – Gas supply; b – Exhaust outlets; c – Intake slide-valve;
d – Exhaust side-valve; i – Induction coil; k – Sliding-type
ignition distributor; o – Connecting rod; p – Distributor slider in
crosshead; r, s – Spark plugs.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Motorn var dubbelverkande med två planslider en för utlopp och en för inlopp.



a - Gas supply; c - Slide-valve; g - Slide for air supply;
f - Inlet ports to cylinder; g - Openings for air;
h - Gas supply orifices.

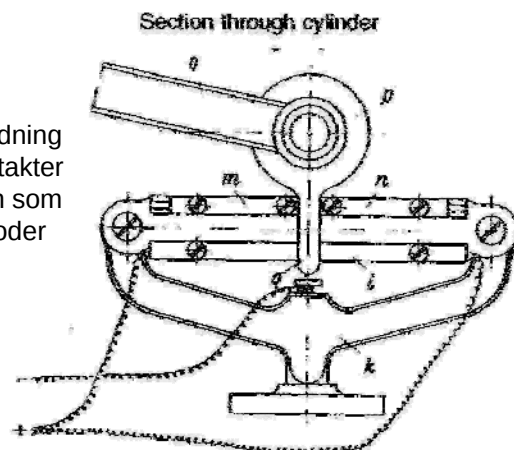
Fig. 7-6 Lenoir intake slide-valve and gas-air induction system.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Motorn hade elektrisk tändning som styrdes via lägeskontakter. På tvärcylinderplanen och som var kopplad till tändelektroder monterade i cylindern.



k - Frame with ground terminal; l - Full length, lower contact strip; m & n - Contact strips for timing the sparking at plugs; p - Slider mount on crosshead; q - Slider contact tongue.

Slider-type electric distributor.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1860:

Fransmannen **Alphonse Beau-de Rochas** beskriver teoretiskt fyrtaktsprincipen.

1861:

Tysken **Nicholas August Otto** sökte patent på en motor som drevs med en gasblandning av **"ånga från kol och vätskor"**.

Motorn antändes med tändstift. Otto fick inte patentet, motorn ansågs för lik Lenoirs motor.

1864 :

Tillsammans med **Eugen Langen** bildade de företaget **N. A. Otto & Cie.**

1869 kom **Gottlieb Daimler** och **Wilhelm Maybach** till företaget, och tillsammans med dessa utvecklade han en bensinmotor med fyrtaktsprincip, som de tog patent på senare (**1876**).

1872 ändrade företaget namn till **Gasmotoren-Fabrik Deutz AG.**



Bilens historia

1867:

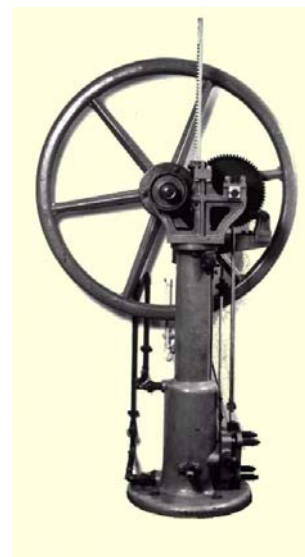
Tillsammans med **Eugen Langen** tillverkade **Otto** en atmosfärisk motor, med en verkningsgrad på **11 %**. Motorn kallades för "Djävulsmaskinen"

Denna motorkonstruktion tog de patent på. Motorn byggdes med vertikalt svänghjul upptill, och kolv nedtill.

Man använde planslider istället för de idag använda sätesventilerna.

Tändsystemet var öppna gaslågor som senare utvecklade till slutna och öppna glödrör.

Totalt såldes c:a 5 000 motorer.



Bilens historia

1870:

Tysk / Österrikaren **Siegfrid Marcus** byggde den första motorn som drevs med bensen.

En tråkärre med en förbränningsmotor, mest för experiment.



Siegfrid Marcus tråkärre

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1875:

Bygger **Marcus** världens första bil med förbränningsmotor.

1875:

Amerikanen **Brayton** konstruerade 1875 den första tvåtaktsmotorn.

1891 Patenterade engelsmannen **Joseph Day** en tvåtaktsmotorn med vevhuset som spillluftspump, och med portar i cylinderväggen i stället för ventiler, samma princip som används än idag.



Siegfrid Marcus:
Första bilen med förbränningsmotor

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

1876:

Tysken **Nicolaus August Otto** tog patent på en motor med **fyrtaktsprincip**.

Ottos motor arbetade med kompression och bränslet tillfördes under tryckförhållanden i cylindern men motorn saknade fortfarande ventiler, så regleringen av bränsle och avgaser utfördes med en tvärliggande toppmonterad planslid.

Förbränningstrycket var nu mellan 9-10 kp/kubikcm. och varvtalet ca.160 rpm och effekten c:a 6 Hk

Idén till motorn hade framlagts av Fransmannen **Alphonse Beau-de Rochas** i ett patent 1862, och när det patentet återupptäcktes 1884 ledde detta till att Ottos patent blev ogiltigförklarat i Tyskland.

Otto anses dock vara uppfinnaren, eftersom han förverkligade tankarna till en verklig och fungerande motor.

Fyrtaktsmotorer brukar också benämnas **"Ottomotor"** efter sin uppfinnare.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Ottos fyrtaktsmotor:

Borr:	161 mm
Slaglängd:	300 mm
Max Effekt:	3 bhp
Max varvtal:	180 rpm
Bränsleförbrukning (Gas):	0.95 m3/ (bhp h)

En jämförelse mellan **Otto & Langen** motorkoncept, och den nyutvecklade fyrtaktsmotor med samma effekt (2 Hk) visar:

Viktninskning:	4000 kg - 1250	Faktor 3
Slagvolym:	4,9 lit - 0,31 lit	Faktor 15

Mindre oljud och vibrationer

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1869 började Daimler och Maybach att arbeta för **Otto**.
Deras uppgift var att utveckla motorer med gasdrift.

1876 Tog **Otto** patent på en nyutvecklad som arbetade med fyra takter, där **Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach** blev ansvarig för att omvandla **Ottos** prototyp till produktionsmotor.

1882:

Daimler och Maybach lämnade **DEUTZ** och grundade 1882, en egen försöksverksamhet och utveckling, med avsikt att åstadkomma en lätt och effektiv förbränningsmotor, som var användbar i fordon, båtar och flygplan.



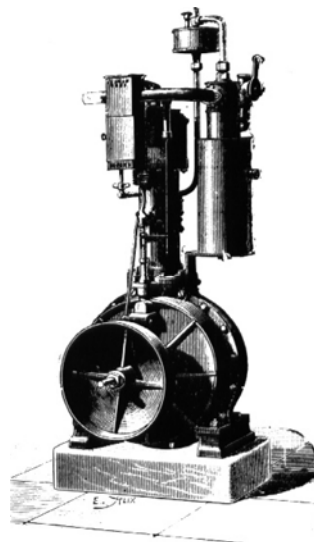
Bilens historia

Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1883:

Kunde de provköra sin första lätta, snabbgående motor med ett varvtal på **900 rpm**.

Daimler och Maybach:
Lätta och snabbgående bensinmotor



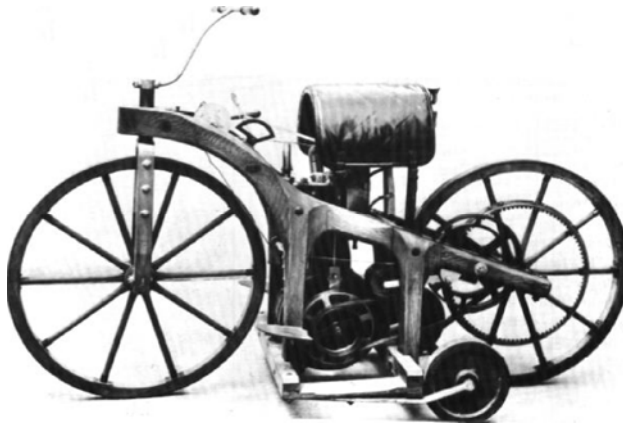
Bilens historia

Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1885:

Det första fordonet blev en **motorcykel** med denna motor.

En rätt hög och klumpig konstruktion, med en ram av trä.



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1886:

Presenterade de sin motor monterad i en fyrhjulig bil, och några år senare även i bl.a. spårvagnar, båtar m.m.

Deras första bil var bara en modifierad hästvagn, men de fortsatte med att utveckla den tvåcylindriga motorn med parallella eller v- ställda cylindrar.



Daimlers ombyggda hästdroskan från år 1886 (replica).

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

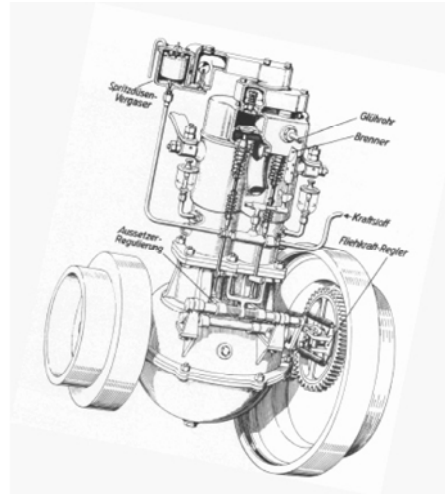
Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1892:

1892 konstruerade Maybach "sprayförgasaren".
En nålventil användes för att sprida bränslet i en luftstråle.

Phonix var en "inline", vattenkyld, en blocks tvåcylinders motor med "spray-förgasare".

Effekt: 4.2 Hk / 800 rpm (20 kg/Hk)



Bilens historia

Gottlieb Daimler och Wilhelm Maybach:

1899:

Bygde Maybach en tävlingsbil, som fick namnet **Mercedes** efter dottern till Daimlers kund **Emil Jellinek** som också blev bilens förare.

1909:

Startade Wilhelm bolaget **Maybach-Motorenbau GmbH** tillsammans med **Ferdinand Graf von Zeppelin** för tillverkning av flygmotorer.

1926:

Skapades **Daimler-Benz** genom att **Daimler Motoren Gesellschaft** gick samman med **Benz & Cie.**



Bilens historia

1899 Daimler Race Car "Phoenix"

Beställning av Emil Jellinek.

Krav att vara fyrcylindrig.

Tävlade i "Tour de Nice" under pseudonym "Mercedes" som var hans dotters namn.

"Monsieur Mercedes" bilen vann tävlingen.

Jellinek tyckte om designen, beställde 36 st.

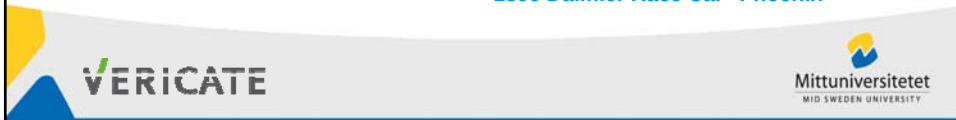
Krävde att bilen skulle döpas till Mercedes.

Namnet blev omtyckt, bilarna såldes bra.

Efter detta såldes alla Daimlers bilar med detta namn



1899 Daimler Race Car "Phoenix"



Bilens historia

Wilhelm Maybach:

Senare startade **Maybach** en egen tillverkning av lyxbilar tillsammans med sonen **Karl Maybach**. Maybach blev med tiden en av de stora lyxbilstillverkarna i Tyskland och var ett prestigemärke.

Karl Maybach drev efter faderns död företaget vidare.

Under andra världskriget så byggde företaget huvudsakligen motorer till stridsvagnar. Biltillverkningen upphörde helt efter kriget och man koncentrerade sig på tillverkningen av dieselmotorer för industribruk.

1960 köptes bolaget av Mercedes-Benz.

2002 återupplivade Mercedes-Benz märket Maybach, genom lanseringen av **Maybach 52**



Bilens historia

Wilhelm Maybach:



Maybach Zeppelin DS8 - 1938
12 cyl / 8 lit - 200 hk.

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Carl Benz 1844-1929 :

Medan övriga innovatörer ägnade sig åt att utveckla motorer, så arbetade **Carl Benz** med att utveckla ett motordrivet fordon.

1879:

Carl Benz fick patent på en egen fyrtaktsmotor som han satte i en trehjulig bil som han också fick patent på.

1885:

3 Juli 1885 anses vara den första dokumenterade färden med ett motorfordon. Då presenterade Benz det första motordrivna fordonet, Det var en hästdroska med ett framhjul, för att underlätta styrförmågan. Däremot var motorn tung och klumpig och bakhjulen var kedje och remdriven.



Karl Benz första motordrivna fordon

VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Carl Benz 1844-1929

Benz Viktoria 1893:

Benz stora problem med den första bilen var styrningen. Detta löste Benz på den modell som kallades för Viktoria "kingpin" styrning. Detta gav möjligheten för framhjulen att svänga med olika vinklar.

Motor:

1 cyl. Borr: 150 mm, slag 165mm.
Cylindervolym: 2915 cc.
Effekt: 5 hk / vid 700 rpm
Tophastigheten: 35 km/h
Kylsystemet volym: 160 lit



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Velo 1894-1899:

Först med tredje fordonet uppstod en efterfrågan.

Med denna bil blev Benz den första att serieproducera en bil.

Totalt tillverkades fram till år 1900 ca 1800 st, och detta gjorde Benz till världens största bilproducent

Velo hade en vikt av c:a 280 kg och en motor på 1000 cc vilken gav en effekt på 1,5 Hk



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

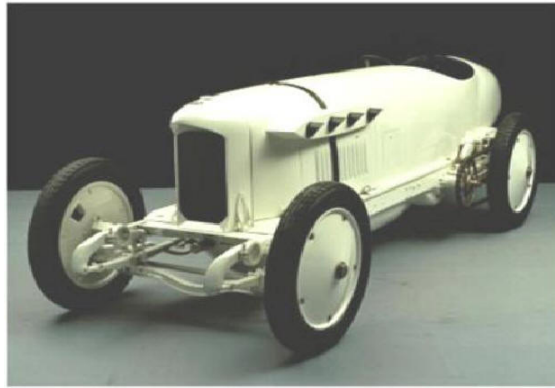
1909 Benz Race Car "Lightning-Benz" :

Benz insåg inte värdet av att bygga en racerbil, men byggde ändå 1909 "**Blitzen Benz**"

Världsrekordet i hastighet sattes **1909** med en topphastighet av **202.69 km/h**.

1926:

Skapades **Daimler-Benz** genom att **Daimler Motoren Gesellschaft** gick samman med **Benz & Cie**.



Motor:

4 cyl - 21,5 liter, Effekt: 200 hk / 1600 rpm



Bilens historia

Henry Ford (1863 – 1947):

Bilhistoriens store innovatör, mest känd för sin T-Ford och införandet av löpande bandet.

Henry Ford började som ångmaskinreparatör, men började snart att konstruera egna maskiner.

1896:

Konstruerade han sin första bil **Quadrocycle**.



1896 Ford Quadrocycle



Bilens historia

Henry Ford:

1898:

Byggde han sin andra bil, och bildade sitt första företag **Detroit Automobile Company**.

Därefter ägnade Henry Ford sin tid åt att bygga racerbilar. En av dessa, Arrow med en 18,9 liters fyrcylindrig motor slog rekordet för en engelsk mil med hastigheten 145 km/h i Januari 1904.

1902:

Bildade Henry Ford ett nytt bolag tillsammans med finansören Alexander Malcomson. Till att börja med kallades bolaget **Ford & Malcomson**,

1903:

Ändrades namnet till **Ford Motor Company**, och företaget bär det namnet än i dag.



Bilens historia

Henry Ford:

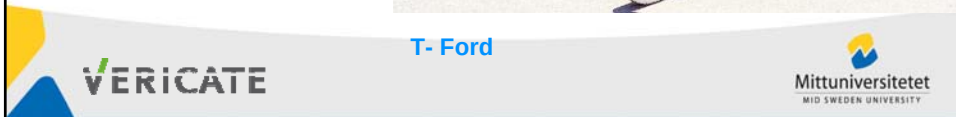
Ford utvecklade en helt ny industriell produktionsteknik - **fordismen**. Grundidén var massproduktion enligt **löpandebandprincipen** av en bil i standardmodell och standardfärg (svart)

(Ford lär ha tagit idén om "löpande bandet" från slakteriindustrins högt rationaliserade verksamhet).

Den största succén inleddes **1908** i och med introduktionen av **T-Forden**, och masstillverkningen på löpande bandet började **1913**.



T- Ford



Bilens historia

Henry Ford:

Mellan 1914 och 1924 var bilarna alltid svarta vid leveransen, som genom ett lågt pris kunde säljas till den breda allmänheten.

En T-Ford lämnade sammansättningsbandet var 24:e sekund, vilket medförde att priset sjönk. År 1908 kostade bilen **950 dollar**, men **1927** hade priset sjunkit till **290 dollar**

Mellan åren **1908 till 1927** tillverkades totalt **15 miljoner** exemplar, utan några större ändringar och alla i standardfärgen svart.

Med T- Forden blev Henry Ford en förmögen man.

1919 köpte han den resterande aktieposten (41,5 %) av de andra aktieägarna i bolaget för **105,820,894 dollar**.



Bilens historia

Henry Ford:

Henry Ford vägrade envist att byta modell, och efter nästan 20 års tillverkning i oförändrat utförande av T- Forden var den nära att bli hela koncernens fall.

I slutet av 20- talet var konkurrenterna på väg förbi.

Fordonen var billigast, men kunderna ökade efterfrågan på komfort och mekaniska finesser.

En värdig ersättare blev istället **A- Forden** som kom **1927** och som hade kvar mycket av sin föregångarens enkelhet, men ändå var betydligt modernare.

A- Forden såldes under de kommande fyra åren i fyra miljoner exemplar.

Den hängde med ända till och med 1934 i en lätt modifierad form

Henry Ford lär ha yttrat när A- modellen presenterades:

"Nu är bilen fulländad"



Bilens historia

Henry Ford:

T- Ford teknisk information:

Chassi av U-balkar, stela axlar tillverkade av hållbart vanadiumstål och tvåmonterade halvelliptiska bladfjädrar fram och bak.

Fyrcylindrig vattenkyld radmotor med sidventiler på 20 hk vid 1800 varv/min. Cylindervolym 2,9 liter. Motorn sammanbyggd med växellådan

Tändning med en högspänningsspole för varje cylinders tändstift.

Bilen är utrustad med planetväxellåda med hel och halvfart av Fords konstruktion. Växling (fram och back) sker med en pedal

Kylsystemet är av typen självcirkulation, d.v.s. motorn kyles genom principen att varmt vatten stiger och kallt sjunker.

Startmotor fanns som standard från 1922. Tidigare modeller som "option".

Högsta "skonsamma" fart på bra, slät väg var ca 65 km/tim.



Bilens historia

Henry Ford:

Affärsfilosofi:

Henry Ford ville ha kontroll på hela kedjan: Från järnmalm till färdig produkt. En snabb genomloppstid var helt nödvändig i det oerhört expansiva bolaget. Allt material skulle ständigt hållas i rörelse, från råmaterial till färdig produkt. För att eliminera behovet av säkerhetslager integrerade han bakåt. Företaget kontrollerade kolgruvor, järngruvor, skogar och sågverk. Det hade anläggningar för tillverkning av glas, konstläder, gummi, textilier och papper samt egna fartyg och järnvägar. Integrationen bakåt och kontrollen över de externa transporterna sänkte genomloppstiden till en extremt låg nivå. 1923 kunde malm som levererats i River Rouge klockan åtta på måndag morgon smältas till råjärn, omsmältas med skrot, gjutas till motordelar som maskinbearbetades och monterades till motorer som sedan transporterades 50 mil till en monteringsfabrik i Detroit. Där lossades motorerna och monterades i samband med chassimonteringen. Klockan tolv på onsdagen kunde bilarna börja avhämtas och betalas av återförsäljarna. Denna omvandling av järnmalm till kontanter tog således cirka 50 timmar, varav 24 upptogs av transporter.



Bilens historia

Henry Ford:

Henry Ford är också känd för många av sina uttalanden:

"Motion är bara strunt. Är du frisk så behöver du den inte och är du sjuk så bör du undvika den".

"Trofasthet är blott de sista resterna av gammal kärlek".

"En idealist är en person som hjälper sin nästa att tjäna pengar".

"Pengar är som en arm eller ett ben -- använd dem eller förlora dem".

"Att tänka är det svåraste som finns, vilket troligtvis är anledningen till att så få gör det".

"Att lära sina barn att använda och placera sina pengar är bättre än att lära dem spara pengarna".

"T- Forden kan beställas i vilken färg som helst, bara den är svart".



Bilens historia

Rudolf Diesel (1858- 1913):

Rudolf Diesel uppfann den efter honom uppkallade dieselmotorn eller högtrycksmotorn med kompressionständning och bränsleinsprutning under högt cylindertryck.

1892 lämnade Rudolf Diesel in patentansökan på motorkonceptet.

Rudolf Diesel utgick från de grundläggande teorierna om termodynamik och teoretisk kunskap.

Från första början ville Diesel ej ha kylning på motorn, och det beräknade maximala förbränningstrycket var **250-300 bar**, samt en kalkylerad verkningsgraden på **70-80%**.

Den producerade motorn fick ett maximala förbränningstrycket på 30-35 bar. och vattenkylning hade införts.



Bilens historia

Rudolf Diesel:

1893 var den första motorn klar som dock inte fungerade utan problem.

1897 fick man den första dieselmotorn att fungera.

Den vägde 4,5 ton, gav 20 hk och hade en verkningsgrad på **26%** vilket var överlägset ångmaskinen som samtidigt hade en verkningsgrad på **12%**.

Dieselmotorerna var så mycket större och tyngre än en jämförbar ottomotor, genom att man behöver ha ett betydligt större tryck (kompression) i cylindrarna vilket gör att man måste ha en robustare konstruktion.

På den här tiden kunde man enbart få in bränslet med hjälp av tryckluft, och tryckluftsagregaten var stora och tunga. Därför var samtliga dieselmotorer fram till ca. **1910** försedda med luftassisterad insprutning.



Bilens historia

Rudolf Diesel:

Fyra år senare, **1897** var man uppe i en verkningsgrad på **30,2%** vilket visade att motorn var ytterst effektiv.

Med hjälp av svensken Jonas Hesselman (Hesselmanmotorn) kom man upp i **36% verkningsgrad år 1901**.

Med insprutningspumpen (**Bosch**) som kunde dosera bränsletillförseln kunde man ta bort tryckluftsagregaten och först nu kunde man få dieselmotorer i lastbilar.

1923-24 kom de första dieseldriva lastbilarna

1936 kom de första serieproducerade personbilarna med dieselinsprutning.



Bilens historia

Växtoljor som motorbränsle kan idag kännas meningslöst, men med tiden kan sådana oljor komma att bli lika viktiga som petroleum och stenkolkolja är idag.”

Citat: Rudolf Diesel 1911



Bilens historia

Tändkulemotorn:

1890 patenterade engelsmannen Herbert Akroyd en motor med en förstorad ökyld övre del av cylindern som kom i Sverige att kallas **tändkula eller "hot bulb"** i England.

Man använde fotogen som bränsle.
Oftast tillverkades motorn som en tvåtaktsmotor

Det fanns många tillverkare även i Sverige i början av 1900-talet
Motorn kallades ibland även för råoljemotor, lågtrycksdiesel och senare även semidiesel.



Bilens historia

En tändkulemotor är i princip en tvåtakts förkammardiesel med låg kompression. Värmen från kompressionen i tändkulemotorn räcker inte till för att tända det insprutade bränslet, vilket sker i en dieselmotor.

Kompressionstrycket i en dieselmotor ligger runt 20 bar och för tändkulemotorn runt 6 - 8 bar.

Motorn är lågvarvig (300 – 900 / rpm) och är utrustad med ett tungt svänghjul.

Tändanordningen sitter högst upp i cylindern och måste hettas upp före start, vanligtvis med blåslampa.

När motorn har startat och blivit varm sköts uppvärmningen av motorns bränsle.

Bränsleinsprutningen sköts av en kolvump med varvtalsregulator. Bränslet sprutas in i cylindern av spridaren.



Bilens historia

Små motorer vevades igång, men större motorer startades med tryckluft.

Om man ersätter en vridmomentstark tändkulemotor med en dieselmotor måste man dubbla eller fyrdubbla dieselns effekt för att få likvärdiga prestanda.

Bolinder- Munktell i Eskilstuna tillverkade traktorer med tändkulemotorer från ca 1913 - 1953.

Första traktorn med dieselmotor, BM 35, tillverkade man 1952.



Bilens historia

Hesselmanmotorn:

Är en hybrid mellan otto- och dieselmotor och introducerades 1925

Hesselmanmotorn är i grund och botten en ottomotor, med magnettdändning och tändstift, konverterad för att drivas med tyngre petroleumprodukter, såsom brännolja, fotogen eller dieselolja.

Bränslet sprutas in i förbränningsrummet (direktinsprutning) med hjälp av en insprutningspump.

På grund av motorns låga kompression måste bränslet antändas av ett tändstift, till skillnad från dieselmotorn, där bränslet självantänder.



Bilens historia

Fördelar:

Gentemot dieselmotorn mindre dimensioner och därmed lägre vikt.

Gentemot bensinmotorn priset på bränsle. Tyngre oljor var avsevärt billigare. Något lägre bränsleförbrukning.

Nackdelar:

Motorn hade svårt att få upp arbetstemperaturen.

Låg verkningsgrad.

Tändstiften sotade snabbt igen.

Dåliga avgasemissioner

Hesselmanmotorer byggdes av alla tre svenska lastbilstillverkarna **Scania-Vabis, Tidaholm och Volvo** från slutet av tjugotalet.

Scania-Vabis ersatte Hesselmans motor med "äkta" dieselmotorer från 1936 och Volvo från 1947.



Bilens historia

Bilens allmänna konstruktion:

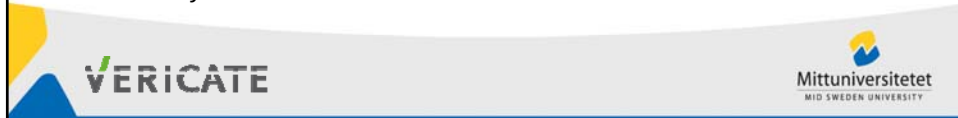
Under seklets första decennium får bilen sin form i maskinellt avseende, även om karossen liknade hästvagnen, och skulle genomgå stora förändringar för att bli funktionell.

De flesta bilbyggare frontplacerade motorn med vevaxeln i bilens längdriktning, växellåderna var oftast en till tre växlade.

Kedjedrift hade man på större bilar, kardandrift på de mindre.
Ett undantag var Renault som hade kardan på alla.

Luftgummiringar var allmänna.

Kylaren betraktades som bilens "ansikte", och fram till 1950-talet fick kylaren bilens namnskytt.



Bilens historia

Bilens allmänna konstruktion:

De tidigaste motorerna hade ofta automatiska inloppsventiler, och man började med att tvångsstyra de från en kamaxel.

Ventilerna anordnades som sk sidventiler, undantag var sportmotorer där man hade toppventiler.

Ventilmekanismen låg ännu helt öppet och var bullersam och krävde smörjning för hand.

Motorns kolvar var av gjutjärn och tunga.

Motors flexibilitet och varvtalsområde var även starkt beroende av förgasarens effektivitet.

Maybach gjorde en effektiv förgasare med munstycken och spridare.



Bilens historia

Bilens allmänna konstruktion:

Under 1900-talets första decennium övergick man till högspänningständsystem, antingen från en magnetapparat eller en tändspole med brytare.

I princip har samma system behållits ända fram till våra dagar.

Bromsarna bestod av två system, en fotbroms, samt en handbroms som verkade på bakhjulen.

Karossen var vanligtvis öppen med en uppfällbar sufflett, rutan var oftast uppfällbar.

Dörrar saknades vid förarsätet.



Bilens historia

Bränsle:

De olika bränslen som har använts under utvecklingen av förbränningsmotorer kan nämnas:

Stadsgas

Bensin

Fotogen

Terpentin

Förgasad trätjära (Sten-kolstjärolja) Förgasning av stenkol vid hög temp.

Diesel (Brännolja m.m.)

M.m.

De första motorerna drevs med **stadsgas**, eller **lysgas** som den även kallades. Gasen tillverkas genom torrdestillation av t. ex. stenkol. Gasen användes även till städernas belysning och uppvärmning av bostäder.

Bensin ("benzin") blev också accepterat som motorbränsle.

Detta bränsle användes vid start och varmkörning av fotogenmotorer.



Bilens historia

Bränsle:

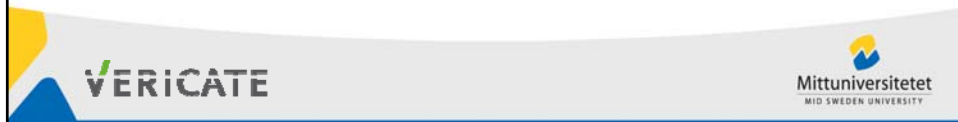
På 1880 talet började man använda **fotogen** som fick stor användning som bränsle till 4-taktsmotorer samt i tändkulemotorerna.

Fotogen:

Behöver högre temperatur på insugningsluften för att förångas tillräckligt. Luften till motorn värmdes därför före förgasaren, oftast väldigt enkelt genom att insugsröret låg i direkt kontakt med avgasröret eller t.o.m. med någon enkel form av värmeväxlare.

Brännolja:

Svensken **Jonas Hesselman** gjorde konstruktionsförändringar på dieselmotorns förbränningsrum att även brännolja kunde användas med elektrisk tändning.



Bilens historia

FÖRGASARE:

De första förgasarna man konstuerade var sk. **ytförgasare** vilket innebar att förbränningsluften bubblade igenom bensinen.

Man använde även s.k. **vekförgasare**. Funktionen går att jämföra med hur en veke i en fotogenlampa fungerar.

Priestman & Brothers i Hull började använda avgaserna att förvärma bränslet med och då i synnerhet fotogen.

1888 tillverkade **Capitaine** en fotogenmotor där överdelen av cylindern ej var vätskekyld och fungerade som en form av förgasare. Man sög in vatten och fotogen på samma gång för att hålla en konstant temperatur som passade för kompressionstrycket i cylindern.



Bilens historia

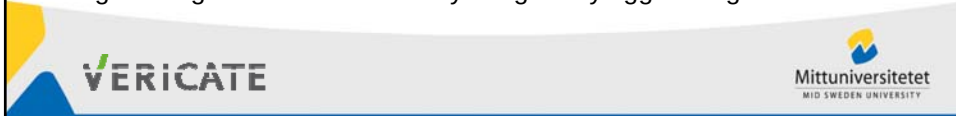
Övrigt:

Det har experimenterats en hel del med olika motorkoncept och bränslen under åren fram till 1900- talet.

Svårigheten med att driva dieselmotorer med stenkolstjärolja har framkallat **Terres'** konstruktion av en **sextaktsmotor**.

1. I första slaget sugs luft in,
2. I andra slaget komprimeras luften till 6 atö.
Vid slutet av detta slag in sprutas bränslet i så stor mängd, att ofullständig förbränning ernås.
3. Gaser expanderas i tredje slaget
4. Komprimeras i fjärde slaget
5. I femte slaget liksom i en dieselmotor avge arbete.
6. I sjätte slaget sker Spolningen.

De avgående gaserna skulle kunna ytterligare nyttiggöras i gasturbin.



Bilens historia

Tändsystem:

De första tändsystemen som användes var s.k. tändrör. Efterhand som motorerna utvecklades kom det bättre tändsystem.

Lite olika varianter för styrning av tändtidpunkten användes. Antingen styrdes flödet av gas in och ut ur tändröret av en ventil och därmed tändtidpunkten, eller så bestämdes tändningen av var man värmdes tändröret.

Genom att flytta placeringen av uppvärmningslågan i förhållande till tändröret kunde man ställa antändningstidpunkten.

De första "tändstiften" var platinatrådar instoppade i förbränningsrummet. Platinatråden upphettades tills den glödde (glödtråd).



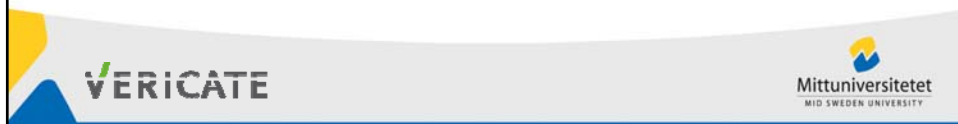
Bilens historia

Tändsystem:

De första "riktiga" tändstiftsmotorerna använde sig av magnettändning, dvs. en roterande permanentmagnet i en spole som genererade högspänning till tändstiftet (1890 – talet)

Med batteriet, generatoren och startmotorn kom bekvämlighet. Den elektriska tändgnistan gick att styra, därmed gick de även att styra när förbränningen skulle ske i motorn.

Till en början fick man göra detta manuellt som förare, men snart infördes regulatorer som automatiskt ställde om tändningen beroende på varvtal och senare även last.



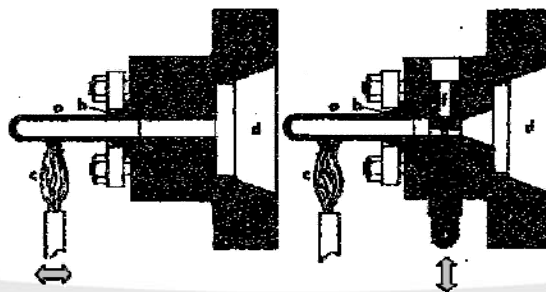
Bilens historia

Tändsystem:

Tändrör:

Tändröret (b) är den provrörsliknande delen över den öppna lågan. Antingen ändrades tändtidpunkten med placeringen av lågan (c) som i vänstra figuren.

Eller så använde man en ventil för att styra när bränsleluftblandningen fick komma i kontakt med det heta tändröret som i högra figuren.



Bilens historia

Tändsystem:

Två elektriska tändsystem var vanliga :

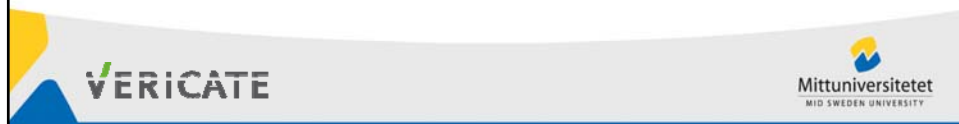
“Jump spark” med fasta elektroder – Carl Benz

“Make and brake” med tillfällig kontakter av elektoder,

Båda dessa system hade problem med sotbildning och elektoderna krävde ofta rengöring.

Tidiga motorer var självreglerade (Maxvarv).

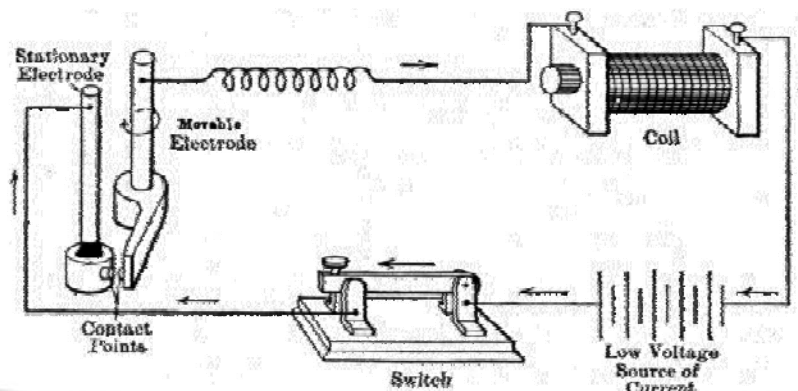
Bl.a. höga pumpförluster motverkade varvtalsökning.



Bilens historia

Tändsystem:

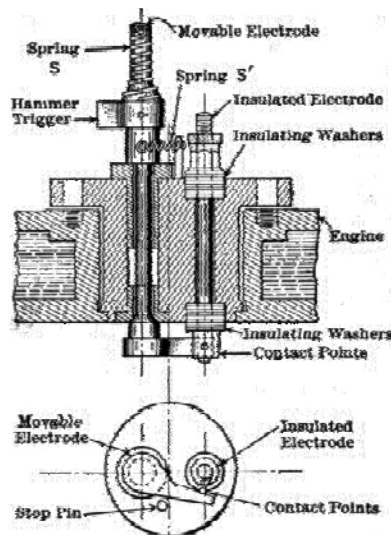
“Make and break” tändsystem:



Bilens historia

Tändsystem:

“Make and break” tändsystem:



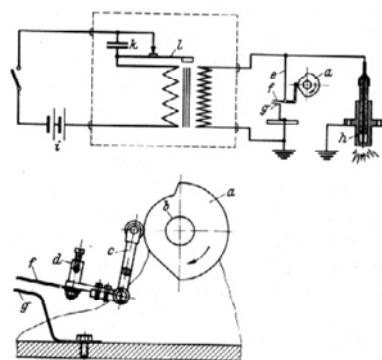
VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Tändsystem:

Benz tändsystem:



a) Control surface of cam;
b) camshaft; c) angle lever
with terminal contact d);
e) secondary circuit;
f) & g) leaf spring contacts
h) spark plug; i) battery;
k) condenser; l) vibrator
arm.

The condenser k) and the
coil with the vibrator arm
were contained in a
portable box. The circuit
breaker f-g) was in the
secondary circuit.
Afterwards, Benz put the
breaker in the primary
circuit to reduce battery
drain.

“Jump Spark med fasta elektroder”

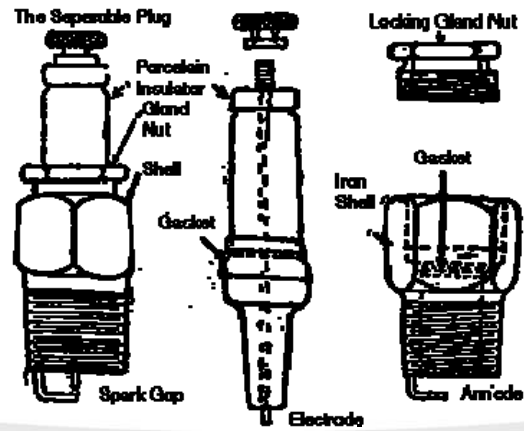
VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Bilens historia

Tändsystem:

1902 presenterade Bosch sitt första tändstift.



VERICATE

Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY