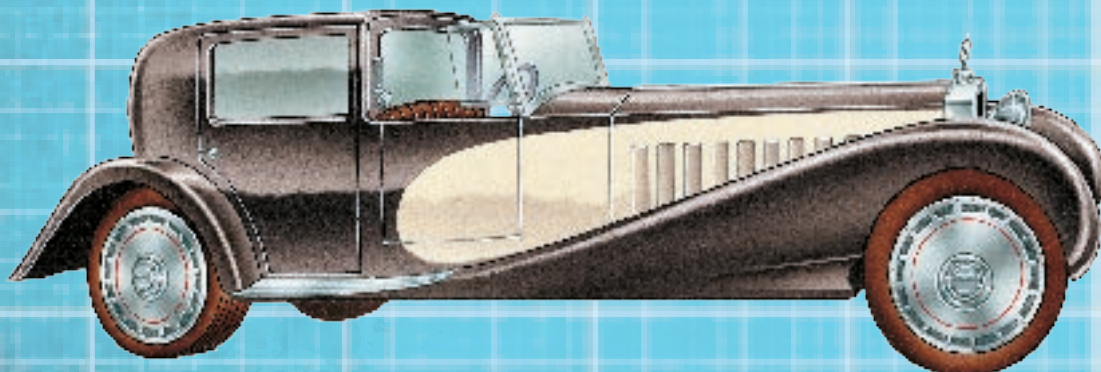
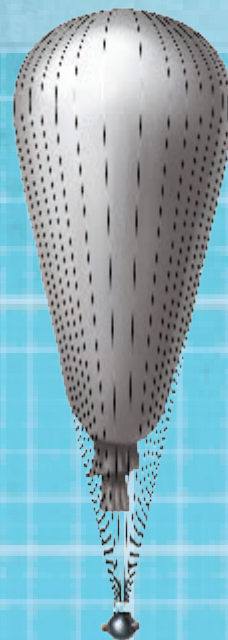
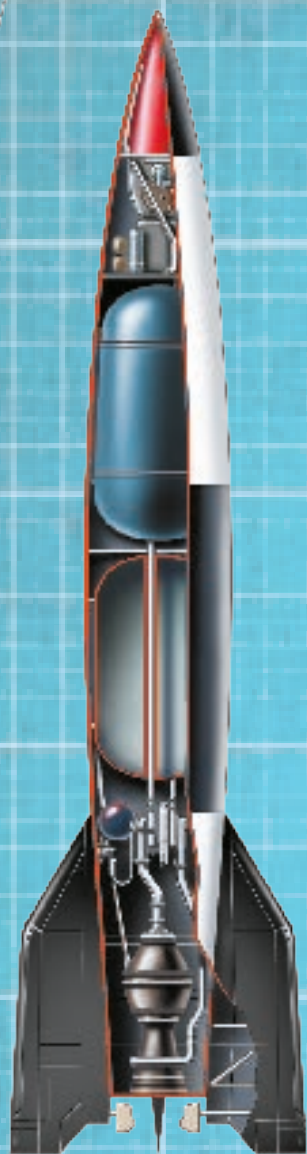


TRANSPORT ENCYCLOPEDIA VOOR KINDEREN



INHOUD

INLEIDING	6
Op wielen	8
Wat is een auto?	10
Vóór de verbrandingsmotor	12
De eerste auto's	14
Zwaargewichten	16
Luxewagens	18
Personenvervoer	20
Compacte auto's	22
Sportwagens	24
Offroadvoertuigen	26
Autosport	28
Formule 1-wagens	30
In het leger	32
Op de boerderij	34
Vrachtwagens	36
Bussen	38
Op de pedalen	40
Motorfietsen	42
Mobiliteit	44
Reddingsvoertuigen	46
De uitvinding van het wiel	48





In het water	50	In de lucht	110
Wat is een schip?	52	Wat is een vliegtuig?	112
Tè water	54	De gebroeders Wright	114
Roeispanen en zeilen	56	Militaire vliegtuigen	116
Op de wind de wereld over	58	Passagiersvliegtuigen	118
Grote zeilschepen	60	Lichtgewicht vliegtuigen	120
Lekker op stoom	62	Helikopters	122
Luxe passagiersschepen	64	Ballonnen en luchtschepen	124
Gevechtsvaartuigen	66	Met een ballon de wereld rond	126
Powerboats	68	Verkeersleiding	128
Onderzeeërs	70		
Vrachtschepen	72	In de ruimte	130
Over het water	74	Wat is een ruimtevaartuig?	132
Plezierboten	76	Satellieten en sondes	134
Vaartuigen van de toekomst	78	Maanreizen	136
		De spaceshuttle	138
Op het spoor	80	Ruimtestations	140
Wat is een trein?	82	Naar het onbekende	142
Vervoer per spoor	84		
Stoomtreinen	86	TIJDLIJN VAN HET VERVOER	144
Dieseltreinen	88	GROTE NAMEN	147
Elektrische treinen	90	RECORDBREKERS	150
Hogesnelheidstreinen	92	LIJST VAN TRANSPORTTERMEN	153
Per trein de wereld rond	94	REGISTER	157
Goederenvervoer per spoor	96	DANKBETUIGING	160
Onder de grond	98		
Lightrail	100		
Duurzaam transport	102		
Groen vervoer	104		
Hoe werkt een waterstofbus?	106		
Vooruit zonder brandstof	108		



INLEIDING

Al zolang er mensen zijn, hebben ze gereisd: om voedsel te zoeken, om goederen te verhandelen of gewoon voor het avontuur, uit nieuwsgierigheid naar wat er achter de volgende heuvel is, of om nieuw land te ontdekken over zee. In het begin reisden mensen te voet of op dieren, maar al in de prehistorie bouwden ze boten. Voertuigen met wielen werden 5000 jaar geleden voor het eerst gebruikt.

De ontwikkeling van deze vervoermiddelen ging duizenden jaren lang heel geleidelijk. Botenbouwers ontwierpen betere zeilen en stuurmethodes, en voor op het land werden allerlei karren en rijtuigen bedacht. Deze veranderingen gingen langzaam, maar hadden grote invloed. Door betere schepen konden volkeren als de Vikingen voor het eerst lange ontdekkingsreizen ondernemen, de Atlantische Oceaan over, op zoek naar nieuwe woonmogelijkheden. In de vijf-

tiende en zestiende eeuw gebruikten Europese avonturiers de nieuwste schepen om enorme afstanden te overbruggen, sommige zeilden zelfs de wereld rond. De meeste mensen gingen echter niet ver van huis, en als ze wél ver reisden, was de reis vaak lang, moeilijk en gevaarlijk.

Maar in de negentiende eeuw vond een verandering plaats die de transportwereld voorgoed veranderde. Europese ingenieurs ontwikkelden spoorwegen, waardoor veel mensen voor het eerst snel en veilig vervoer tot hun beschikking hadden.

Bovendien konden goederen sneller en efficiënter worden vervoerd dan ooit tevoren. Dat was gunstig voor de industrie en maakte mensen minder afhankelijk van lokaal geproduceerd voedsel en andere goederen.

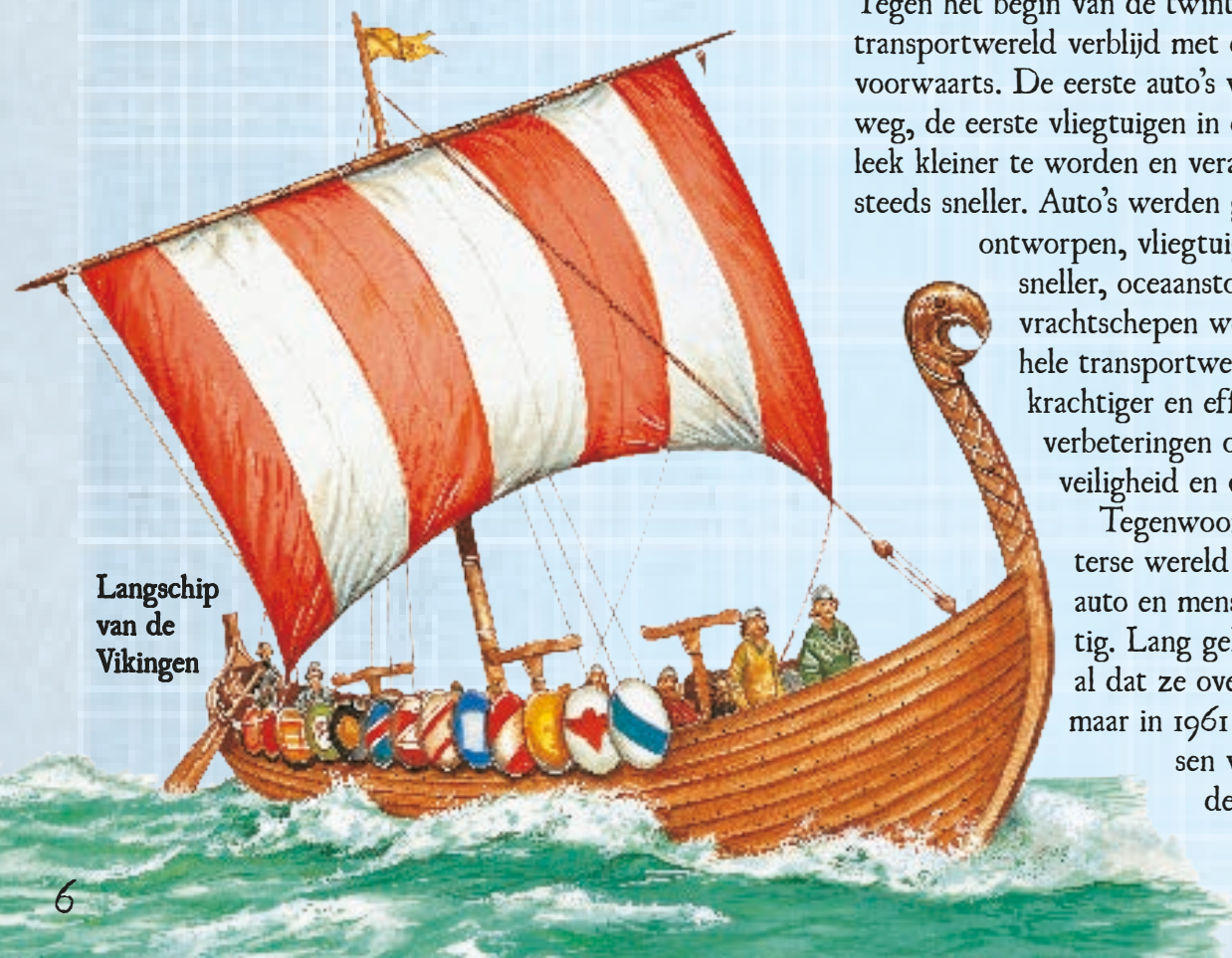
Snel transport, snelle veranderingen

Tegen het begin van de twintigste eeuw werd de transportwereld verblijd met de volgende sprongen voorwaarts. De eerste auto's verschenen op de weg, de eerste vliegtuigen in de lucht. De wereld leek kleiner te worden en veranderingen gingen steeds sneller. Auto's werden goedkoper en beter

ontworpen, vliegtuigen werden groter en sneller, oceaanstomers werden luxer en vrachtschepen werden groter. In de hele transportwereld werden machines krachtiger en efficiënter, en er waren verbeteringen op het gebied van veiligheid en comfort.

Tegenwoordig heeft in de westerse wereld bijna elk gezin een auto en mensen vliegen regelmatig. Lang geleden dachten mensen al dat ze overal konden komen, maar in 1961 verbaasden de Russen vriend en vijand door de eerste mens de ruimte in te sturen.

Langschip van de Vikingen



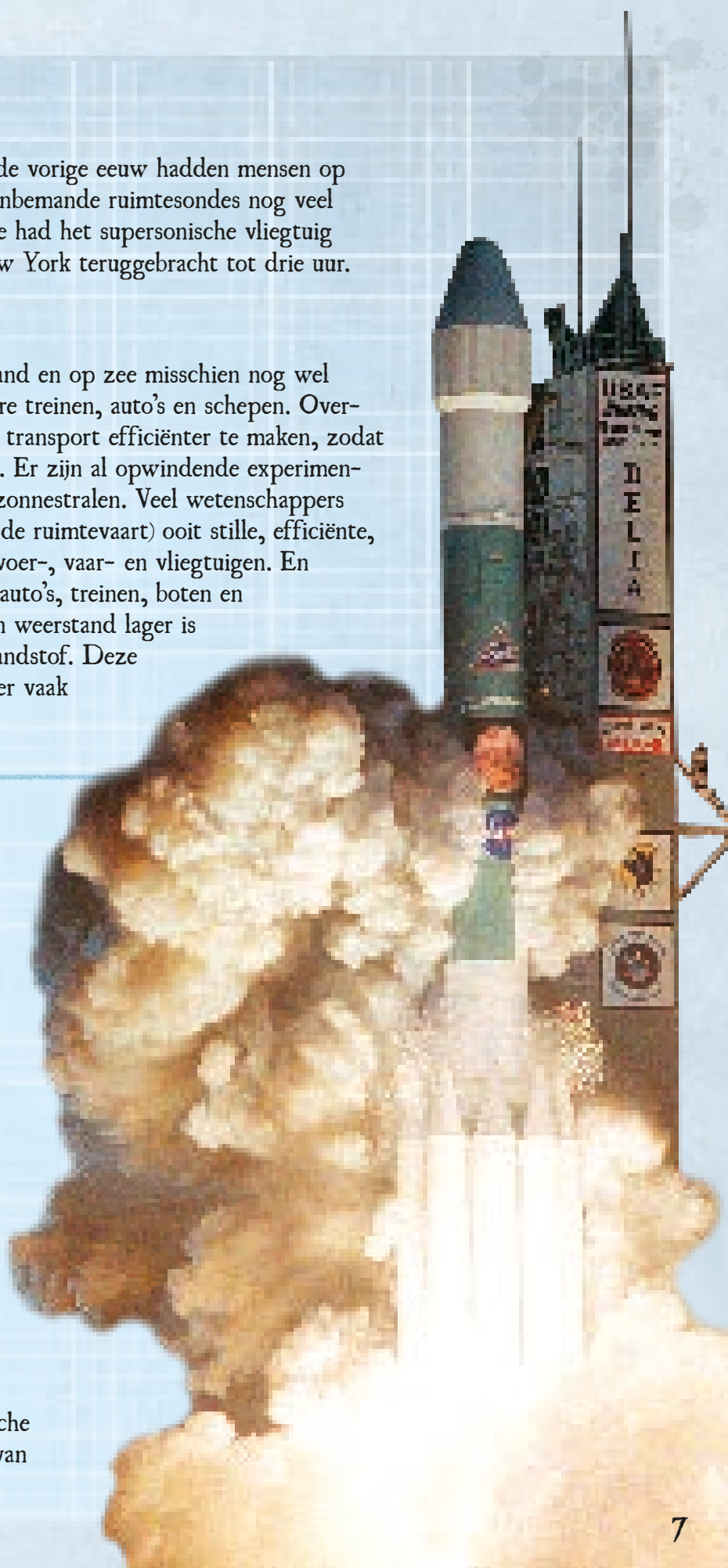
Tegen het eind van de jaren zestig van de vorige eeuw hadden mensen op de maan gelopen en tien jaar later gingen onbemande ruimtesondes nog veel verder het zonnestelsel in. Dichter bij aarde had het supersonische vliegtuig Concorde de reistijd tussen Londen en New York teruggebracht tot drie uur.

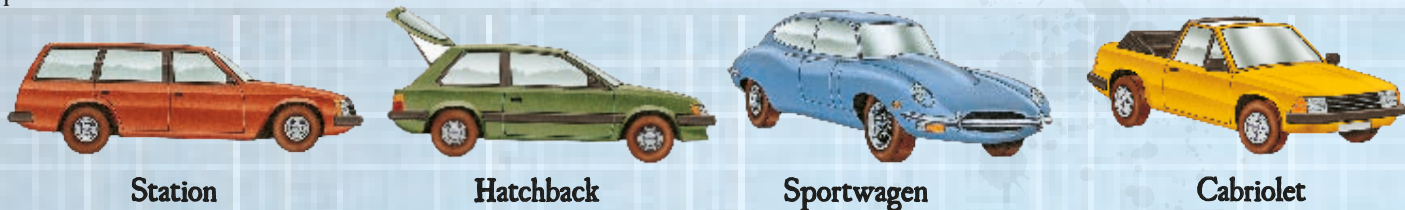
Reizen in de toekomst

In de toekomst wordt het transport over land en op zee misschien nog wel sneller. Ontwerpers werken hard aan snellere treinen, auto's en schepen. Overheden en fabrikanten proberen ondertussen transport efficiënter te maken, zodat we minder kostbare hulpbronnen gebruiken. Er zijn al opwindende experimentele boten en auto's die rijden of varen op zonnestrallen. Veel wetenschappers hopen dat brandstofcellen (al in gebruik in de ruimtevaart) ooit stille, efficiënte, zuinige energie zullen leveren voor andere voer-, vaar- en vliegtuigen. En ontwerpers bedenken telkens manieren om auto's, treinen, boten en vliegtuigen meer te stroomlijnen, zodat hun weerstand lager is en de snelheid omhoog kan met minder brandstof. Deze transportmiddelen presteren beter en zien er vaak geweldig uit.

HOE JE DIT BOEK GEBRUIKT

Dit boek is verdeeld in zes delen. Ze gaan over vervoer op wielen, op het spoor, in het water, in de lucht en in de ruimte, en duurzaam transport. Elk deel bevat een reeks beschrijvingen van voer-, vaar- en vliegtuigen. Elke beschrijving bevat de geschiedenis van het voertuig en een feitenlijstje. Daarin zie je in één oogopslag eigenschappen als snelheid, afmetingen en het aantal te vervoeren mensen. Bovendien bevat elk deel pagina's met extra informatie over specifieke onderwerpen, zoals Formule 1-racen, hogesnelheidstreinen en luchtballonnen waarmee je de wereld rond kunt. Aan het eind van dit boek vind je overzichten vol feitjes over beroemde mensen, verbluffende transportweetjes, technische termen en een tijdlijn van de geschiedenis van het transport.





Station

Hatchback

Sportwagen

Cabriolet

Wat is een auto?

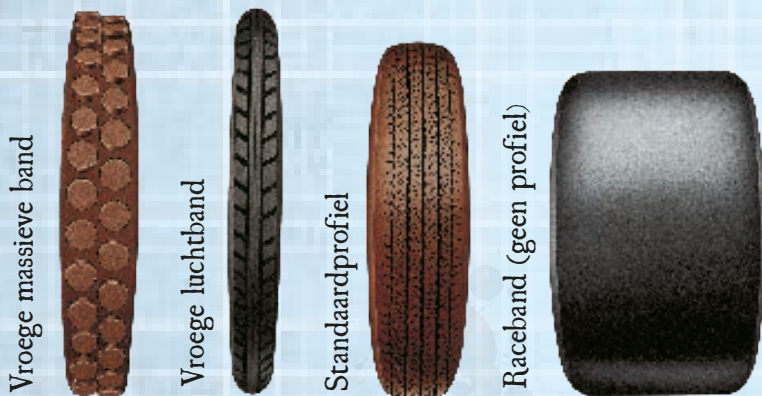
Het wiel is meer dan 5000 jaar geleden uitgevonden, maar de auto bestaat pas iets langer dan 100 jaar. Wat moesten we beginnen zonder dit handige transportmiddel, dat zich heeft ontwikkeld van een boerenwagen zonder paard tot een hightech machine? Door de grootschalige aanleg van wegen heeft de auto onze planeet letterlijk veranderd.

Onderdelen

Bijna alle auto's hebben vier wielen, die zijn geveerd om hobbels op te vangen. De motor ligt meestal voorin, op zijn kant gemonteerd. Hij drijft alleen de voorwielen aan. De carrosserie is van staal, aluminium of plastic.

Bandensoorten

Alle banden zijn rond en zwart. Standaardbanden hebben profiel om water af te voeren; offroadbanden hebben diepe groeven, zodat ze meer grip hebben in modder. Vroeger waren banden smal en hadden ze weinig grip.



Vroeg massieve band

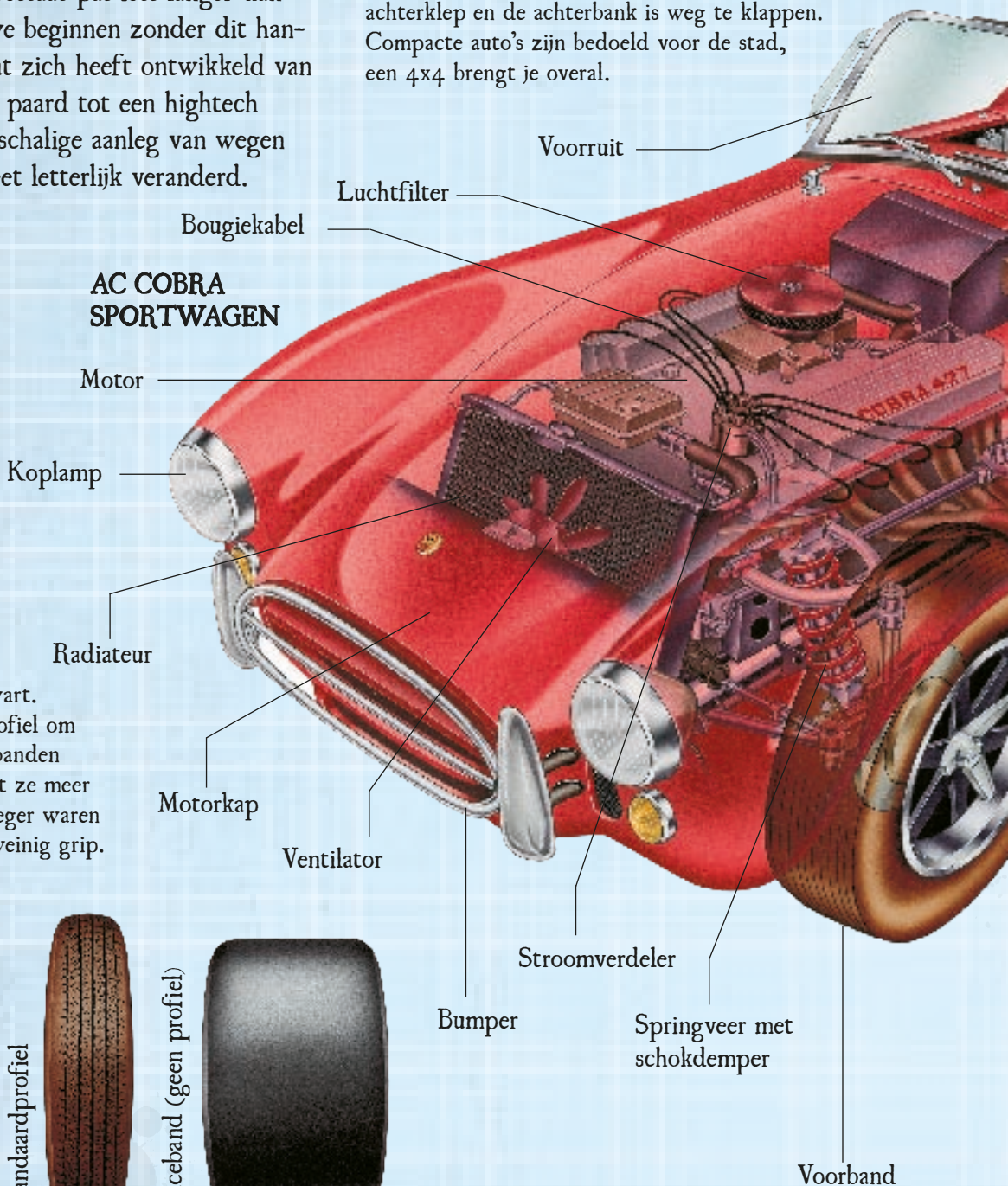
Vroeg luchtband

Standaardprofiel

Raceband (geen profiel)

Soorten auto's

Een sedan is een standaardauto, MPV's bieden ruimte aan grote gezinnen. In een stationwagen kun je veel bagage kwijt. Hatchbacks hebben een grote achterklep en de achterbank is weg te klappen. Compacte auto's zijn bedoeld voor de stad, een 4x4 brengt je overal.



AC COBRA SPORTWAGEN

Voorruit

Luchtfilter

Bougiekabel

Motor

Koplamp

Radiateur

Motorkap

Ventilator

Stroomverdeler

Bumper

Springveer met schokdemper

Voorband



Compact



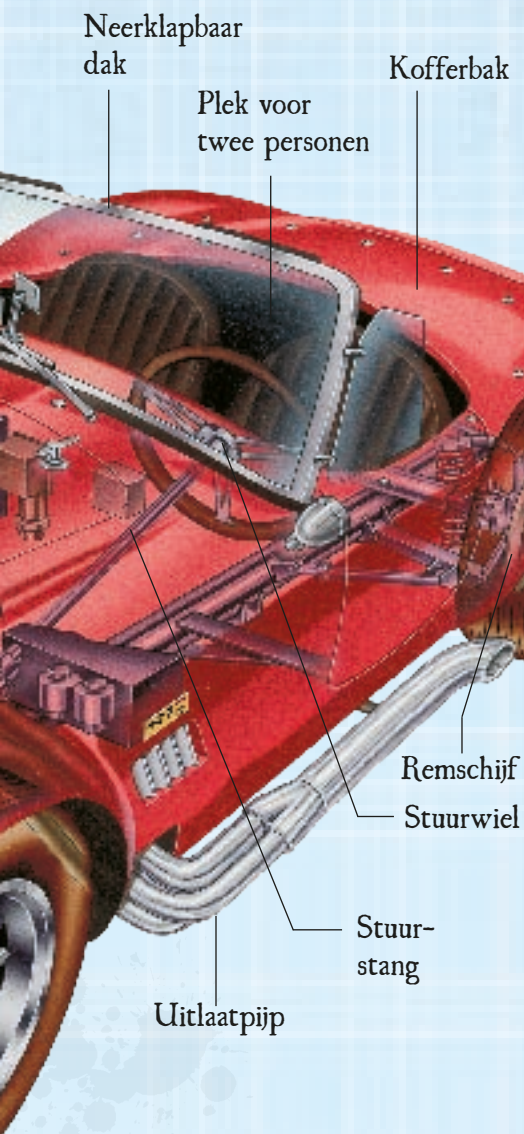
Offroad



Verlengd chassis



MPV (*multi-purpose vehicle*)



Neerklapbaar dak

Plek voor twee personen

Kofferbak

Remschijf

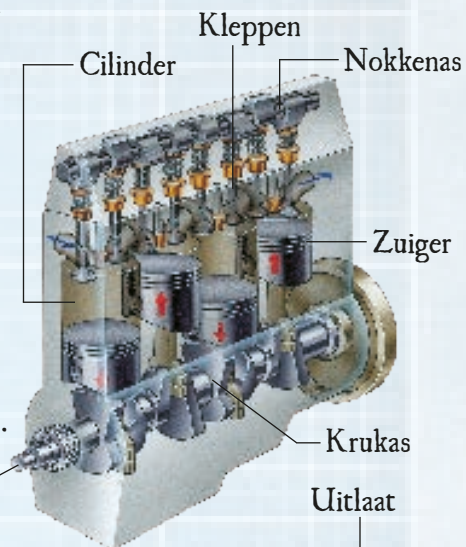
Stuurwiel

Stuurstang

Uitlaatpijp

HOE MOTOREN WERKEN

Benzinemotoren hebben cilinders waarin zuigers op en neer bewegen. In een viercilindermotor zijn telkens twee zuigers hoog en twee laag. De zuigers worden omlaag gedreven doordat brandstof boven snel verbrandt. De op-en-neergaande beweging wordt omgezet in een draaibeweging door drijfstangen die zijn verbonden aan de krukas: een knobbelige stok. De aandrijfstang staat in verbinding met de wielen via de versnellingspook en versnellingsbak.



Kleppen

Cilinder

Nokkenas

Zuiger

Krukas

Uitlaat

Drijfstang

Mengsel van lucht en brandstof

Bougie

Klep

Zuiger

1.

2.

3.

4.

De viertaktcyclus

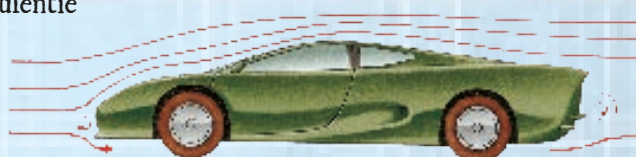
De meeste motoren hebben een viertakt- of ottocycclus. Als een zuiger in de cilinder omlaag gaat, opent een klep zodat zuurstof en brandstof worden opgezogen. Wanneer de zuiger weer omhoog beweegt, sluit de klep en wordt het mengsel samengeperst. Is de zuiger bijna bovenaan, dan komt een vonk bij het mengsel, dat snel verbrandt en uitzet – waardoor de zuiger weer omlaag wordt bewogen. Is de zuiger beneden, dan opent een andere klep, zodat de omhoog komende zuiger het overtollige 'uitlaatgas' eruit kan werken. Daarna begint de cyclus opnieuw.



Aerodynamica (luchtstroom)

Wat er goed uitziet, is meestal ook goed. Maar dankzij windtunnels hebben auto-ontwerpers steeds beter gevormde auto's kunnen ontwerpen, die een hogere snelheid halen met

Turbulentie



minder brandstofverbruik. Een ouderwetse auto heeft veel hoeken en is daardoor niet bepaald aerodynamisch. Een snelle sportauto heeft veel minder luchtweerstand.



1914



1930



1939

Formule 1-wagens

Formule 1-wagens zijn het allersnelst, met snelheden tot wel 320 km/u, en de coureurs zijn de beste ter wereld. Er past slechts één persoon in, die voor de motor zit. De wielen zijn onbedekt en de banden zijn heel breed voor een goede grip op de weg. Vleugels aan voor- en achterzijde duwen de auto omlaag en helpen bij het snel ronden van bochten. De vleugels geven bij hoge snelheden zo veel neerwaartse kracht dat de auto's ondersteboven over een plafond zouden kunnen rijden zonder eraf te vallen.

De pitsploeg

Na een Grand-Prixrace kijkt een groot team de wagen na. Tijdens de race werken ze heel snel: ze verwisselen vier banden en vullen de brandstoftank in minder dan 10 seconden.

Beschermende kleding

Elke coureur draagt een valhelm om het hoofd te beschermen en een speciaal pak om verwondingen te voorkomen wanneer na een ongeval brand ontstaat. Het pak is gemaakt van diverse lagen speciale, vuurbestendige stof.



Valhelm

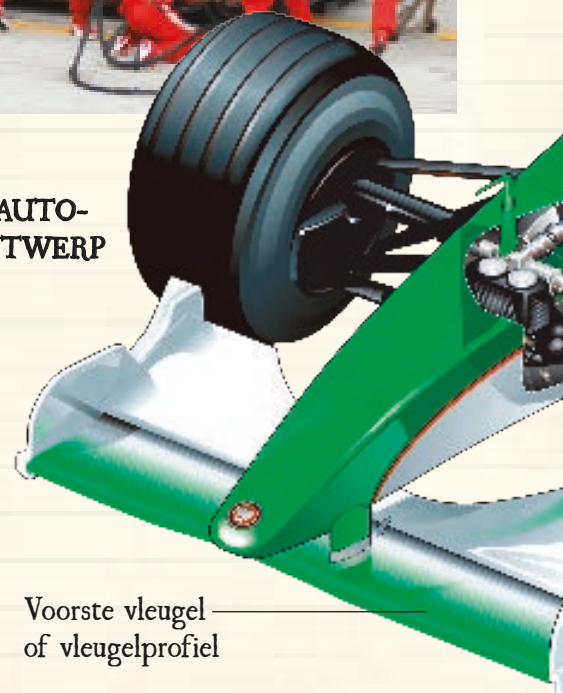
Vlamwerend beschermepak



Raceauto's

Racen en sportwagens zijn sinds het begin van de vorige eeuw enorm veranderd. Sommige vroege racewagens hadden enorme motoren, waardoor ze heel snel waren – maar ze waren ook zwaar en de banden waren smal, dus de grip in bochten was slecht. De moderne racewagens, met de motor pal achter de coureur en een hoogte van 90 cm, worden gebouwd sinds de jaren zestig.

FR-AUTO-ONTWERP



Voorste vleugel of vleugelprofiel



1950



1963



1970

Racevlaggen

Tijdens races worden nog altijd vlaggen gebruikt om boodschappen door te geven, naast elektronische communicatie en communicatie via de radio.



De **gele vlag** meldt dat verderop gevaar dreigt, zoals een ongeval.



De **blauwe vlag** laat zien dat er een snellere wagen aan komt, die meestal een hele ronde voor ligt.



Een **groene vlag** laat zien dat het parcours vrij is, vooral na geel.



De **rode vlag** betekent dat de race is gestaakt.



De **witte vlag** waarschuwt voor een langzaam rijdend voertuig (zoals een ambulance).



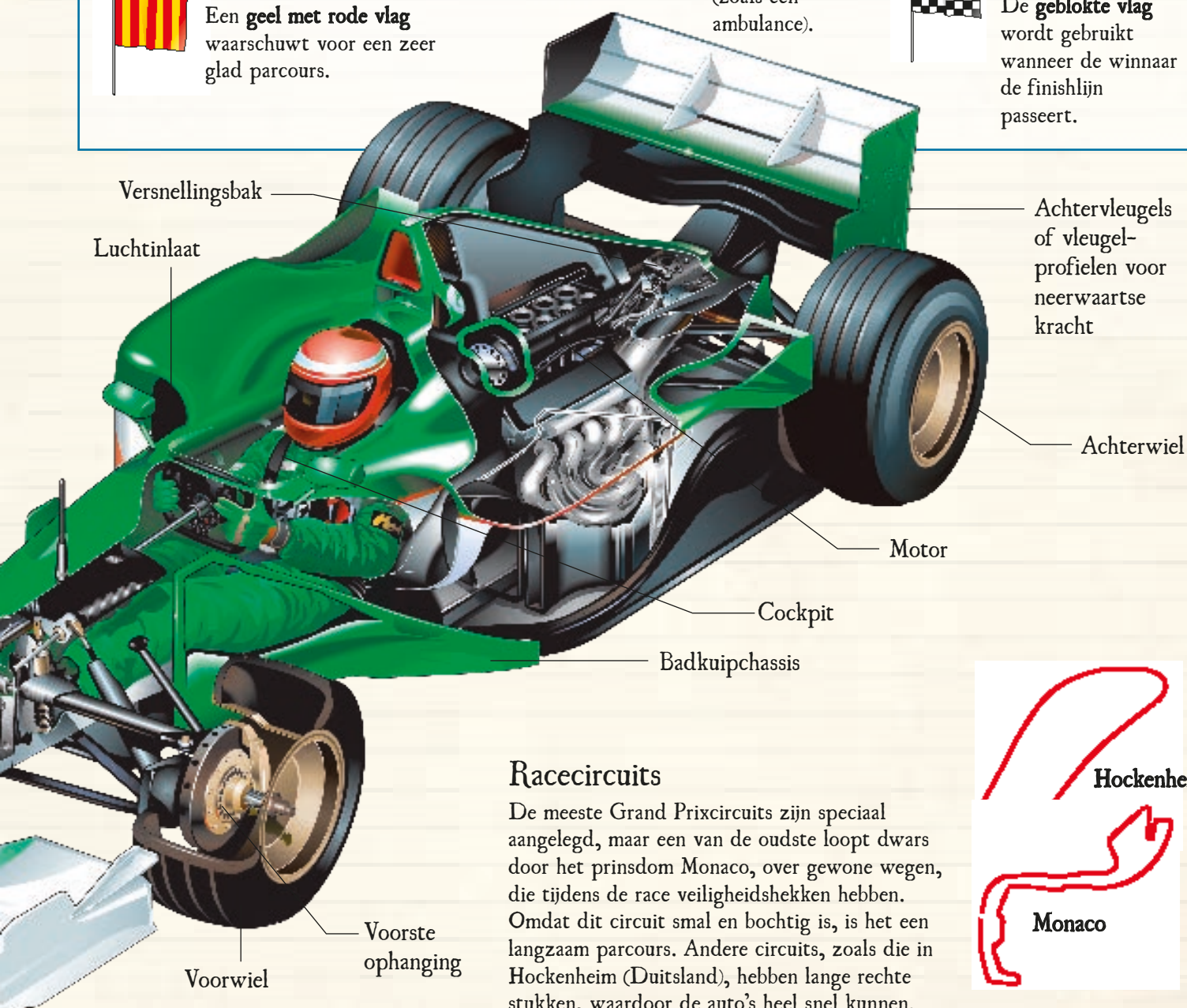
Een **zwarte vlag** met een autonummer betekent dat die auto moet stoppen.



De **geblokte vlag** wordt gebruikt wanneer de winnaar de finishlijn passeert.



Een **geel met rode vlag** waarschuwt voor een zeer glad parcours.



Versnellingsbak

Luchtinlaat

Achtervleugels of vleugelprofielen voor neerwaartse kracht

Achterwiel

Motor

Cockpit

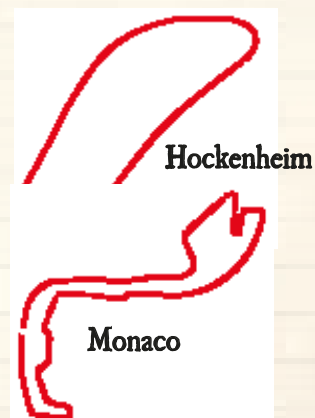
Badkuipchassis

Voorste ophanging

Voorwiel

Racecircuits

De meeste Grand Prixcircuits zijn speciaal aangelegd, maar een van de oudste loopt dwars door het prinsdom Monaco, over gewone wegen, die tijdens de race veiligheidshekken hebben. Omdat dit circuit smal en bochtig is, is het een langzaam parcours. Andere circuits, zoals die in Hockenheim (Duitsland), hebben lange rechte stukken, waardoor de auto's heel snel kunnen.



Hockenheim

Monaco