

MEDEDELINGEN VOOR DE LEDEN VAN DE FISCHERTECHNIK - CLUB

# CLUB



## fischertechnik®



November 1970



De vacantietijd is weer voorbij. Vast en zeker hebben jullie in de afgelopen weken veel beleefd. Misschien konden zelfs onze voorstellen in ons vorig klubblad tot jullie vakantieplezier bijdragen. Jullie zijn nu weer een schooljaar verder. Dat is het resultaat van jullie ijver en leergierigheid. Ook fischertechnik „ging naar de volgende klas over“: Van wetenschappelijk en pedagogisch standpunt bezien, is ze nl. de waardevolste bouwdoos van het jaar 1970 geworden. En dat kwam zo: Op de speelgoedbeurs in Parijs in april van dit jaar werd fischertechnik door experts onderzocht. Ze kwamen tot de conclusie, dat er niets beters bestaat en onderscheiden fischertechnik met de hoogste prijs, de „Oscar du jouet“. Jullie kunnen je voorstellen, dat we daarmee erg blij waren. En

jullie, als ijverige fischertechnik constructeurs, kunnen er ook trots op zijn, want jullie bouwen allang met dit speelgoed en kunnen ervan meepraten: fischertechnik is een ideaal en precies constructie-spielgoed.

De prijsuitreiking van de „Oscar du jouet“ zal begin november in Parijs plaats vinden. Daarover zullen we in ons volgend klubblad uitvoerig verslag uitbrengen.

In dit blad hebben we noog meer interessante artikelen uit de techniek en het dagelijks leven opgenomen. Ook vinden jullie nog meer over de nieuwe statika-bouwdozen. Ze zijn nu in iedere speelgoedzaak te verkrijgen.

En nu veel plezier.

Jullie

*Armin J. Müller*

# De opbouw en de uitbreiding van het fischertechniksysteem



In deze aflevering van ons clubblad vinden jullie een prospectus, die juist enige dagen geleden verschenen is. Misschien zijn er enkele jongelui, die de complete catalogus niet meer hebben of de opbouw van het fischertechnik-systeem nog niet precies kennen. Met behulp van de nieuwe catalogus, waarin ook alle nieuwe artikelen opgenomen zijn kunnen jullie alles gemakkelijk vinden. Bovendien geven we jullie hier ook nog een overzicht van het systeem:

De basis voor het aanbouwsysteem vormen de basisdozen 100, 200, 300 en 400. Een waardevolle uitbreiding kunnen jullie dan bereiken met de statika-dozen 100 S, 200 S, 300 S en 400 S. Met de onderdelen, die deze dozen bevatten, kunnen grote afstanden worden overbrugd. Zo is het mogelijk grote modellen snel te bouwen. Zoals aan de kentekening van de dozen al zien is, horen de resp. dozen bij elkaar:

100 S bij 100

200 S bij 200

300 S bij 300

400 S bij 400

Voor gemotoriseerde modellen kunnen we allereerst de grote motorbasisdoos mot. 1 en dan de transmissiedoos mot. 2 aanbevelen. Degene, die economisch wil werken kan dan de transformator mot. 4 aanschaffen. Uit de afzonderlijke dozen mot. 3 (grote motor met tandwielen), mot. 5 (staafbatterij) en mot. 7 (motoriseringsonderdelen) kan eveneens de mot. 1 worden samengesteld. Een sterke miniatuurmotor met de daarbij behorende transmissie bevindt zich in de doos mini-mot. 1.

Het hangt van jullie zelf af en is dus afhankelijk van jullie ambities, of jullie het basissysteem eerst d. m. v. de statika-dozen of door de motordozen uitbreiden of omgekeerd.

Voor de verdere uitbreiding met de elektro-mechanika-of licht-elektronika-bouwdozen hebben jullie echter minstens een basisdoos 200 en de motordozen mot. 1, mot. 2 en mot 4 (transformator) nodig.

Zowel bij de elektro-mechanika — als bij de licht-elektronika — dozen kunnen jullie kiezen

tussen een grote en een kleine doos. Met de kleine dozen e-m 2 en 1-e 2 kunnen modellen worden gebouwd, die betrekking hebben op de grondslagen van het speciale gebied. Ze bieden ook interessante uitbreidingsmogelijkheden in verbinding met de grote dozen (b. v. besturingen en regelingen).

De aanvullingsdozen zijn kleine en voordelige dozen. Het is daarmee mogelijk de meest uiteenlopende onderdelen in kleine hoeveelheden te kopen.

Met de supplementsdozen 10, 15 en 20 kan de doos 100 worden uitgebreid tot de doos 200. Ter opvulling van de doos 200 op 400 zijn de dozen 10, 15, 25 en 30 nodig.

Omdat jullie je natuurlijk in het bijzonder voor de nieuwtjes interesseren, zullen we die stuk voor stuk voorstellen.

De doos 022 bevat een ketting, die uit aparte schakels samengesteld kan worden, en een tandwiel met 30 tanden (voor uurwerken onontbeerlijk).

Met de doos e-m 3 hebben jullie een schakelaar en een tastatuur met kabels en contactdozen tot jullie beschikking.

De eigenaars van e-m- en 1-e-dozen zullen bijzonder veel plezier hebben aan de doos e-m 4, die lampen, kabel en contactdozen bevat.

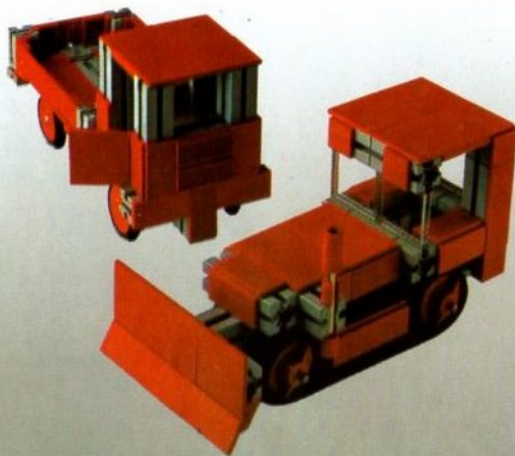
Een voltmeter met ingebouwde potentiometer bevindt zich in de doos 1-e 3.

De krachtmeter 025 maakt het mogelijk optredende belastingen met elkaar te vergelijken, wat b. v. in de statika nodig kan zijn. De doos bevat 2 uitwisselbare veren van verschillende veerkracht, zodat in 2 bereiken kan worden gemeten.

De doosjes 010-015 zijn weliswaar niet nieuw, maar het is toch de moeite waard, ze eens nader onder de loep te nemen. Hiermee kan men b. v. modellen, bouwwerken (voorgevels), ramen, deuren enz. omhullen of bekleden. Onderdelen zoals nokken, nokbalken en schoorstenen zijn eveneens in deze dozen verkrijgbaar.

Het is werkelijk de moeite waard na te gaan, welke mogelijkheden zich bij het gebruik van deze interessante onderdelen voordoen. Overigens zijn deze delen niet duur. Let er maar eens op bij jullie speelgoedzaak.

En nu veel plezier bij het experimenteren.



# Hoe werken tandwieloverbrengingen?

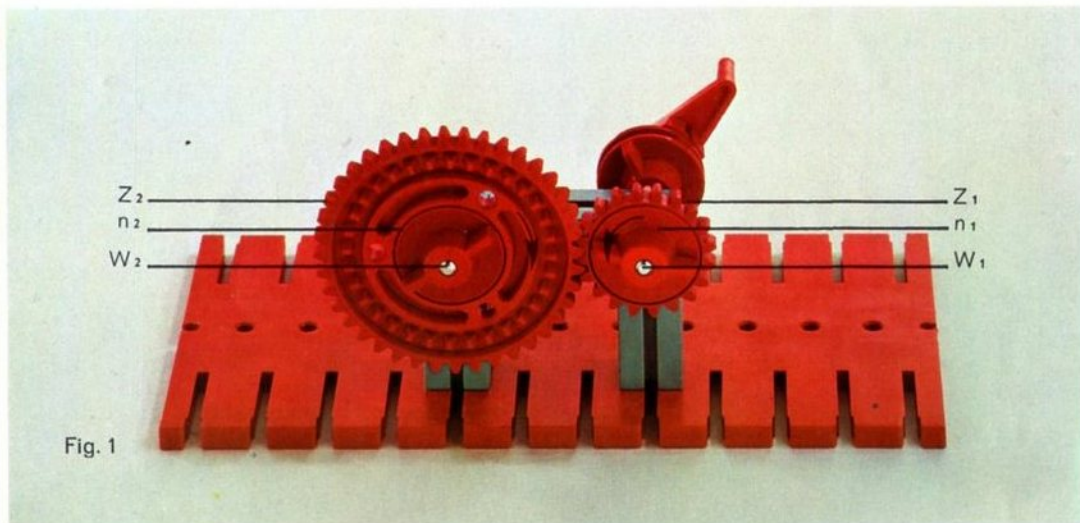


Fig. 1

Bij een autotochtje hebben jullie zeker wel eens bemerkt, dat de chauffeur bij groter wordende snelheid overschakelt in een hogere versnelling, terwijl hij bij een berg in een lagere versnelling terugschakelt. De reden is, dat de motorkracht moet worden aangepast aan de toestand van de weg. Niet alleen bij auto's maar ook bij machines, schepen enz. moet het toerental van de motor aan de benodigde belasting worden aangepast. Dat geschiedt d. m. v. drijfwerken of overbrengingen. Een van de meest voorkomende toepassingen is de tandwieloverbrenging.

Met behulp van een eenvoudig stel rechte tandwielen (Fig. 1) zullen we enige begrippen en functies uitleggen:

Als je nu aan het kleine tandwiel  $z_1$  draait, dat op de as  $w_1$  bevestigd is, dan wordt de draaiende beweging via de tanden overgebracht op het tandwiel  $z_2$  en de as  $w_2$ , waarop dit tandwiel bevestigd is. Door verschillend grote tandwielen ontstaan vertragingen of reducties. Ze staan in een bepaalde verhouding tot elkaar, dat we het verhoudings getal noemen. Wordt het grote wiel

door het kleine aangedreven, dan wordt de draaiende beweging door de overbrenging langzamer. Wordt omgekeerd het kleine door het grote wiel aangedreven, dan wordt de beweging sneller. Daarbij wordt de door de krachtbron (in dit geval onze hand) in een draaiende beweging gebrachte as de drijf-as en de meegenomen as de gedreven as genoemd. Het verhoudingsgetal of transmissiecijfer  $i$  kan met behulp van de formule:

$$i = \frac{\text{aantal tanden van de gedreven as}}{\text{aantal tanden van de drijf-as}}$$

uitgerekend worden. De gebruikelijke schrijfwijze is:

$$i = \frac{z_2}{z_1}$$

Vervangen we de letters door de overeenkomstige getallen uit ons model, dan wordt:

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{40}{20} = \frac{2}{1}$$

Wordt de breukstreep door een dubbele punt vervangen, dan krijgen we de gebruikelijke

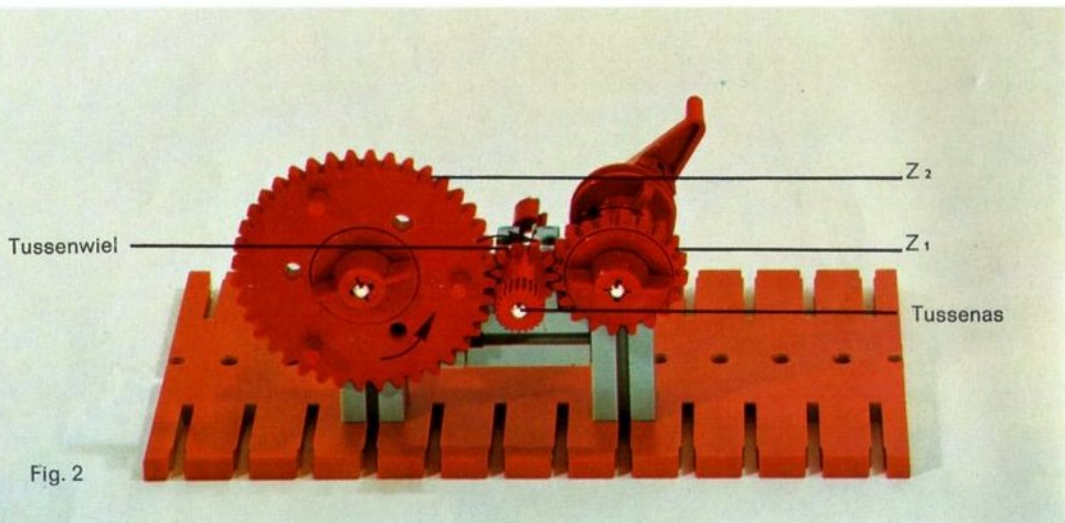


Fig. 2

schrijfwijze voor verhoudingsgetallen:  $i = 2:1$ . Aan de waarde van de breuk kan men aflezen, of de overbrenging langzamer of sneller wordt. Wordt de overbrenging langzamer, dat is de waarde groter dan 1, wordt de overbrenging sneller, is de waarde kleiner dan 1. Het verhoudingsgetal kan ook met behulp van de toerentallen of met de middellijnen van de wielen worden bepaald. Belangrijk is, dat teller en noemer dezelfde dimensies hebben. Zo wordt het toerental (teken  $n$ ) in omwentelingen per minuut (omw/min.) en de middellijn ( $D$ ) in millimeter (mm) aangegeven.

Bij de berekening met behulp van het toerental wordt:

$$i = \frac{\text{toerental van het drijfwiel}}{\text{toerental van het gedreven wiel}} \text{ afgekort: } i = \frac{n_1}{n_2}$$

Bij de berekening met behulp van de middellijn wordt:

$$i = \frac{\text{middellijn van het gedreven wiel}}{\text{middellijn van het drijfwiel}} \quad i = \frac{D_2}{D_1}$$

Misschien hebben jullie al gemerkt, dat drijvende onderdelen (tandwielen, assen) met oneven ( $z_1, z_3, z_5$ ) en gedreven onderdelen met even getallen ( $z_2, z_4, z_6$ ) aangegeven worden. Deze afspraak maakt tekeningen van drijfwerken overzichtelijker. Als jullie het model volgens figuur 1 gebouwd hebben, dan zullen jullie merken, dat het wiel  $z_2$  precies andersom draait als  $z_1$ . Zouden deze 2 wielen in dezelfde richting moeten draaien, dan zou men nog een tandwiel tussen  $z_1$  en  $z_2$  moeten aanbrengen. Het verhoudingsgetal wordt door de grootte van dit tandwiel niet beïnvloed. Waarom? Ga dat zelf eens na aan de hand van het model volgens fig. 2.

Zijn bij een tandwieloverbrenging overbrengingen van 4:1 en groter nodig, dan kan dit om constructieve redenen alleen met meerdere achter elkaar geschakelde overbrengingen gebeuren. Fig. 3 toont een dubbele overbrenging. Principieel zijn meervoudige overbrengingen natuurlijk achterelkaar geschakelde eenvoudige overbrengingen. Het wiel  $z_1$  drijft  $z_2$ . Daar  $z_3$  op dezelfde as zit als  $z_2$ , is nu  $z_3$  het drijvende en  $z_4$

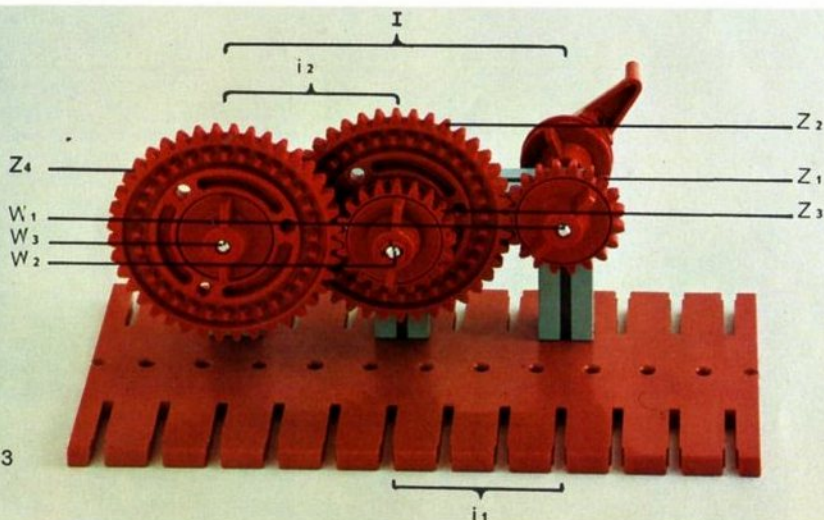


Fig. 3

het gedreven wiel van de 2de overbrenging. De toerentalvermindering van het paar wielen  $z_1$  tot  $z_2$  is jullie bekend. Daar  $z_3$  op de as van  $z_2$  bevestigd is, draait  $z_3$  net zo snel als  $z_2$ . Het verhoudingsgetal van  $z_3$  en  $z_4$  is in het geval van fig. 1 in het model gelijk aan dat van  $z_1$  en  $z_2$ . De totale overbrenging I is dus het product van de eenvoudige overbrengingen  $i_1$  en  $i_2$ ; in een formule uitgedrukt:

$$I = i_1 \times i_2$$

Door het invullen van de getallen krijgen wij voor

$$i_1 = \frac{z_2}{z_1} \text{ en } i_2 = \frac{z_4}{z_3}$$

$$I = i_1 \cdot i_2 = \frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3} = \frac{40 \cdot 40}{20 \cdot 20} = \frac{1600}{400} = 4:1$$

Dat betekent dus, dat we de handel  $4 \times$  moeten draaien, om 1 omwenteling van  $z_4$  te bereiken. Zoals jullie zien, bestaan tussen de toerentallen en het aantal tanden van de wielen bepaalde verhoudingen, die in een formule kunnen worden uitgedrukt.

Het product van toerental en aantal tanden van het drijf wiel is gelijk aan het overeenkomstige product van het gedreven wiel.

$$\text{Dus: } n_1 \times z_1 = n_2 \times z_2$$

Zijn 3 grootheden bekend, kan met behulp van deze formule de vierde worden berekend.

Voorbeeld: Wordt de handle van het model volgens fig. 1  $100 \times$  gedraaid, dan is  $n_1 = 100$ ,  $z_1 = 20$  en  $z_2 = 40$ , gezocht wordt  $n_2$ . (Het toerental per minuut van het wiel  $z_2$ .)

Door omzetten van de formule wordt:

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot z_1}{z_2} = \frac{100 \cdot 20}{40} = \frac{2000}{40} = 50 \text{ omw/min.}$$

Tot nu toe werden uits uierend ééntraps-overbrengingen behandeld, waarbij bij een bepaald aandrijftoerental maar één toerental van het aangedreven wiel behoort.

Bij auto's, machines enz. moeten echter bij een bepaald aandrijftoerental meerdere verschillende toerentallen van de gedreven wielen ter beschikking staan. Dat wordt mogelijk met

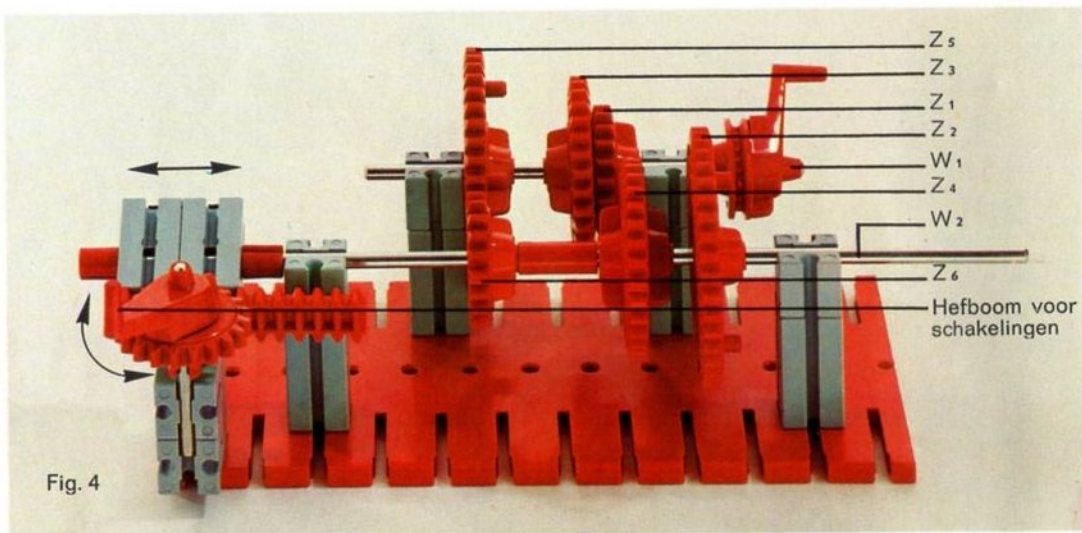


Fig. 4

meertraps-overbrengingen. (Meertraps betekent, dat meerdere ééntraps-overbrengingen tot een grotere overbrenging worden samengevat.) Een voorbeeld daarvan toont fig. 4. Hier zijn de drijvende wielen  $z_1$ ,  $z_3$  en  $z_5$  vast op de drijf-as  $w_1$  gemonteerd. De gedreven wielen zitten op de in langsricting verschuifbare gedreven as  $w_2$ . Door verschuiven van de as  $w_2$  grijpen of de tandwielen  $z_1$  en  $z_2$  of  $z_3$  en  $z_4$  of  $z_5$  en  $z_6$  in elkaar, waardoor het mogelijk wordt tussen de verschillende uitgangstoerentallen te kiezen. Welke verhoudingsgetallen verkrijgt je nu bij de verschillende trappen? Reken het zelf eens uit. Jullie hebben nu de overbrenging van de toerentallen leren kennen. Doch hoe zit het met de krachten? Kort gezegd krijgen we bij het verminderen van het toerental een grotere kracht. Omgekeerd wordt de kracht kleiner bij een hoger toerental.

Voorbeeld volgens fig. 1:

Het toerental wordt volgens de verhouding 2:1 verminderd en de kracht verdubbeld. Dat geldt

onder „ideale” omstandigheden. In werkelijkheid moet er rekening gehouden worden met wrijvingsverliezen in de aslagers en tussen de tanden.

Tenslotte nog enige woorden over de worm- en wormwiel aandrijving. Zij wordt voor het bereiken van grote verhoudingsgetallen toegepast. De worm kan men met een schroef vergelijken. De schroefgangen zijn aan de vorm van de tanden aangepast. Maakt de worm 1 omwenteling, dan draait dit het tandwiel (beter: wormwiel) 1 tand verder. Dat betekent, dat hij 40 omwentelingen moet maken, om het grote tandrad uit jullie fischertechnik-bouwdoos een keer te doen draaien. Het verhoudingsgetal is dus 40:1. Het aandrijven van een worm door een tandwiel (sneller wordende overbrenging) is om technische redenen niet mogelijk.

Door dit artikel worden jullie beslist geïnspireerd, het thema „overbrenging” nader te onderzoeken. Geloof niet zonder meer onze verklaringen, maar onderzoek ze op hun juistheid! Jullie zullen beslist veel plezier bij het experimenteren hebben.



# Wat is kunststof - en uit welke soorten woorden de fischer- technik-onderdelen vervaardigd?

In het vorige nummer hebben jullie gelezen, wat kunststof is.

We willen nu eens uitleggen, hoe „Terluran“, „Ultramid“ en „Durethan“ worden verwerkt. Jullie weten, dat „Terluran“ tot de groep der styreenpolymerisaten (polystyreen) en dat „Ultramid“ en „Durethan“ tot de groep der polyamiden behoren. Beide soorten van kunststof kunnen door middel van spuitgieten of door extrusie worden verwerkt.

Extrusie is een methode, waarbij het materiaal door een vormstuk geperst wordt, dat de vorm van het gewenste onderdeel heeft. Deze methode wordt hoofdzakelijk voor het vervaardigen van profielen toegepast. In tegenstelling daartoe wordt bij het spuitgieten de kunststofmassa in een gesloten vorm onder hoge druk ingespoten.

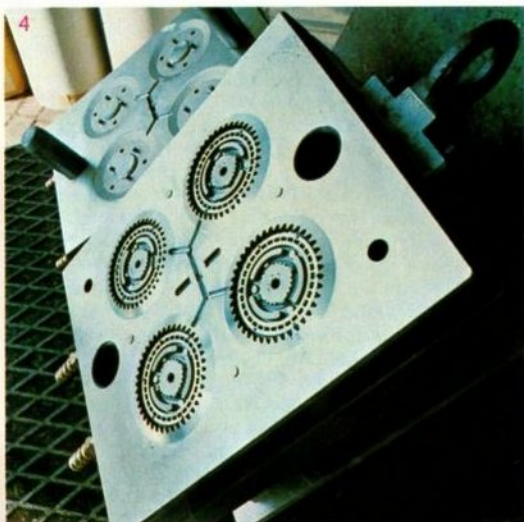
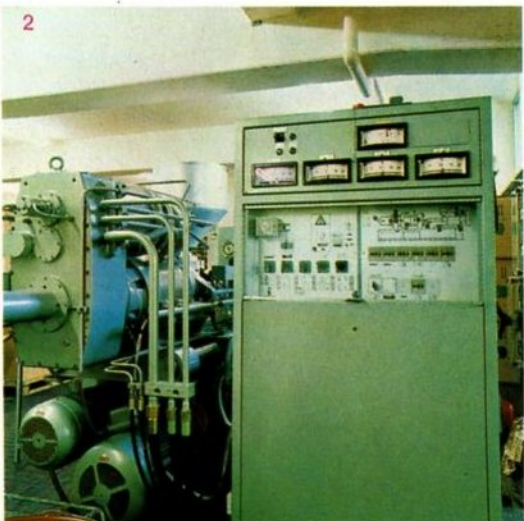
Wij maken bij het fabriceren van de fischertechnik-onderdelen gebruik van het spuitgieten. Dat betekent, dat we de grondstof als granulaat van de chemische fabriek krijgen. Granulaat bestaat uit kleine kunststofkorreltjes, die een cilindrische vorm hebben met een doorsnee en een lengte van ca. 2,5 mm. Dit granulaat komt of door storten of door een pijpleiding in de voorraadtank van de spuitgietmachine. Uit deze tank wordt via de zg. schroeftransporteur (cilinder met transportschroef) de benodigde hoeveelheid granulaat voor het onderdeel toegevoerd. Het reguleren van de benodigde hoeveelheid wordt gedaan door een aan de machine aangebouwde doseerinrichting. In de schroeftransporteur wordt de kunststof trapsgewijze tot iets boven de smelttemperatuur verwarmd en naar de spuitstraalbuis getransporteerd.

Het omwentelen van de schroef zorgt, behalve voor het transport, ook voor een homogene vermenging van de gesmolten kunststof. De straalbuis aan het eind van de transporteur spuit het materiaal in de gietvorm, die de vorm van het betreffende onderdeel heeft. De gesmolten kunststof koelt daarin af en verkrijgt zijn vaste vorm, zodat het uit de gietvorm genomen kan worden. Om dat mogelijk te maken moet de gietvorm uit verschillende delen bestaan. Na ieder spuitproces moeten deze delen van het



precisiewerktuig machinaal geopend worden, om de gietstukken eruit te kunnen nemen en daarna weer gesloten worden. Het verwijderen van de onderdelen geschiedt eveneens machinaal d. m. v. zogenaamde uitwerpers. Deze schuiven het spuitstuk uit de vorm. Al deze handelingen voert de gietmachine automatisch uit. Vele gespoten onderdelen hebben holle ruimtes. Deze moeten door zg. kernen, die in de gietvorm aangebracht worden, worden gevormd. Jullie kunnen dus begrijpen, dat zulk gereedschap een tamelijk ingewikkelde en dure geschiedenis is. Des te precieser het onderdeel moet worden, des te waardevoller wordt het gereedschap. De gesmolten kunststof moet snel en met een hoge dichtheid ingespoten worden. Daarvoor zijn krachten van 60 tot 80 ton voor het sluiten en voor het gesloten houden van de vorm en een druk 50 tot 60 ato voor het inpersen van de gesmolten massa nodig. Dat gebeurt met mechanische en hydraulische middelen. Het foutloos samenwerken van alle benodigde machinefuncties, zoals druk, temperatuur, het

- 1 Hier kunnen jullie twee hoopjes van granulaat zien en de daaruit door spuitgieten verkregen delen.
- 2 Schakelkast met controle-instrumenten.
- 3 Voorraadtank voor het granulaat.
- 4 Boven- en onderdeel van een werktuig met aansluitingen.

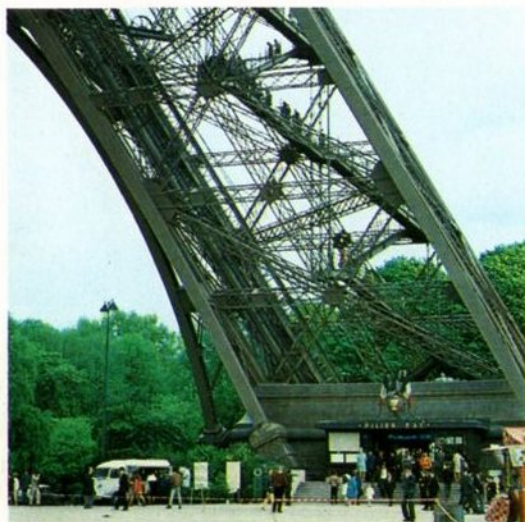


sluiten van de vorm, het beveiligen van het bedienend personeel enz., wordt centraal geregeld en bewaakt. Voor dit doel zijn aan de gietmachine op verschillende plaatsen tasters gemonteerd, die hun gegevens aan het schakelbord doorgeven. Dit bestuurt de gehele machine en stopt ze onmiddellijk bij de één of andere storing. Vele onderdelen moeten na het gieten nog verder bewerkt worden. Doch dat heeft niets meer met het gieten te maken.

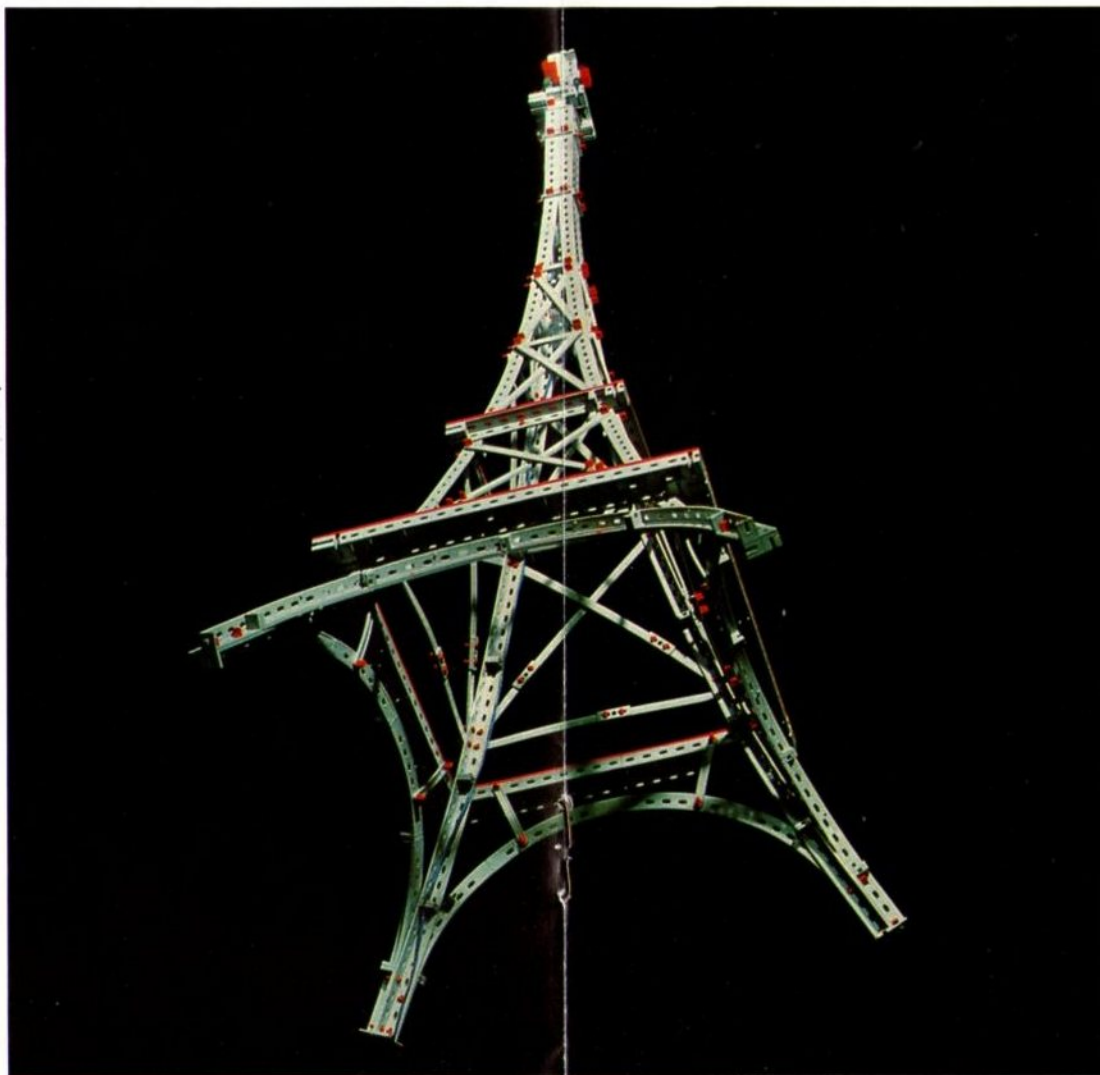
Op de foto's zijn de inrichtingen te zien, die voor het spuitgieten nodig zijn.

Wij hopen, dat we jullie met deze twee artikeltjes een klein inzicht in de veelzijdigheid op het gebied van de kunststoffen en de verwerking daarvan gegeven te hebben.

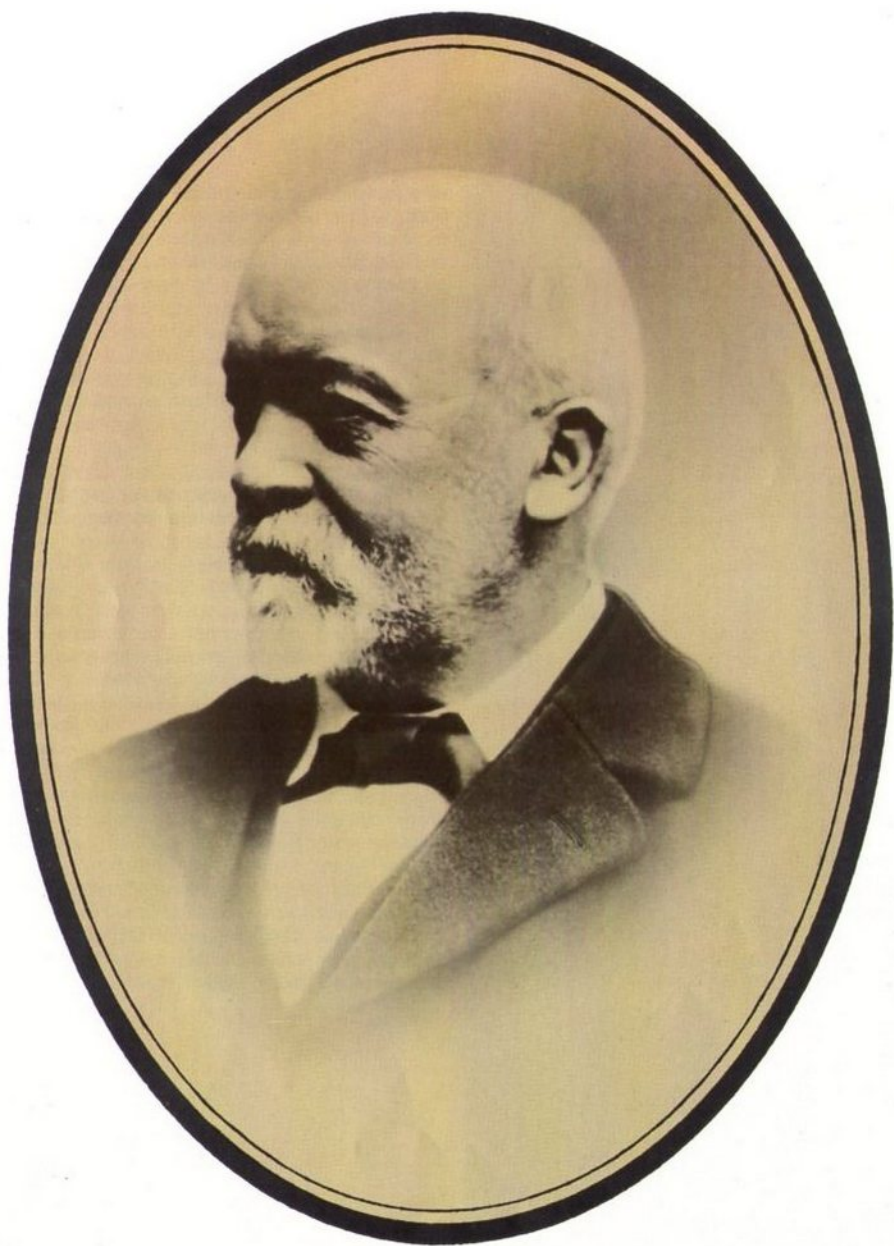
# De Fischertechnik-Klub op reis



We willen op stap gaan, om de wereldwonderen van onze tijd eens van nabij te bekijken. Wie heeft b. v. nog niet geprobeerd met fischertechnik en vooral met de nieuwe Statika-onderdelen de beroemde Eiffeltoren na te bootsen? Dit bouwwerk staat in Parijs, de hoofdstad van Frankrijk. Het draagt de naam van de bouwmeester, Gustave Eiffel, die in 1832 in Dijon werd geboren. Hij was reeds een bekend specialist op het gebied van staalkonstrukties, toen hij opdracht kreeg, als symbool voor de wereldtentoonstelling van 1889 in Parijs een toren van 1000 voet hoog te bouwen. In 1884 was het eerste voorlopige project voor de 300 m hoge toren klaar. Een golf van protesten van beroemde literaten en kunstenaars tegen het plan brak los. Ze wilden het niet toelaten, dat de schoonheid van hun stad door een lelijke ijzeren toren zou worden bedorven. Maar Eiffel werd door de regering ondersteund en werd in 1886 met het werk begonnen. Voor de 4 pijlers waren fundaties van elk 26 m<sup>2</sup> nodig, terwijl de totale oppervlakte van de toren 125 meter in het vierkant bedroeg. Als plaats voor de toren werd het Marsveld aan de Seine gekozen, dat destyds een deel van het tentoonstellingsterrein was. Het oorspronkelijke plan, de toren direct over de Seine heen te bouwen kon, door de slechte bodemgesteldheid van de Seineoever, niet doorgaan. In 1887, twee jaar voor de opening, waren de fundaties klaar en kon het bouwen van de toren zelf beginnen. Op een hoogte van 58 meter verenigen zich de 4 grondpijlers en vormen daar het eerste platform. Het tweede platform ligt op



een hoogte van 116 meter en het derde tenslotte biedt, 273 meter boven Parijs, een prachtig uitzicht over de stad. De 9700 tonnen zware constructie bestaat uit 15 000 onderdelen, waaraan 40 tekenaars 2 jaar lang te tekenen hadden. Het was de eerste keer, dat een stalen geraamte uit geprefabriceerde onderdelen werd gebouwd; een voorbeeld voor vele latere wolkenkrabbers. Op de 6de mei 1889, precies op tijd voor de opening van de wereldtentoonstelling, werd met een groot vuurwerk de inwijding van de staalkoloss gevierd. Sindsdien laten zich jaar in jaar uit 2 miljoen bezoekers met de knarsende en rammelende liften naar boven op de ruime platformen brengen, wat vele miljoenen in het laadje brengt. Het ingenieursbureau van Gustave Eiffel heeft vele bouwwerken ontworpen. Eén ervan kennen jullie beslist, want het is eveneens een heel bekend symbool: het vrijheidsmonument in de haven van New York. Het werd in 1886 vervaardigd volgens een ontwerp van de beeldhouwer Bartholdi en is een geschenk van Frankrijk aan de Verenigde Staten ter gelegenheid van het 100 jarig jubileum van de onafhankelijkheidsverklaring. Op een voetstuk van 47 meter hoog staat het 46 meter hoge standbeeld van de vrijheidsgodin. De dragende kern van het bouwwerk, een staalconstructie, werd door Eiffel berekend. Zo, nu weten jullie al een heleboel over de beroemdste bouwwerken van Gustave Eiffel. Als jullie daarvan een model willen bouwen, hoeven het natuurlijk niet meteen 15 000 fischertechnikdelen te zijn, zoals bij het grote voorbeeld. Het gaat ook met een „paar” minder!



# De nieuwe Fischerklub- serie: Beroemde uitvinders en ontdekkers.

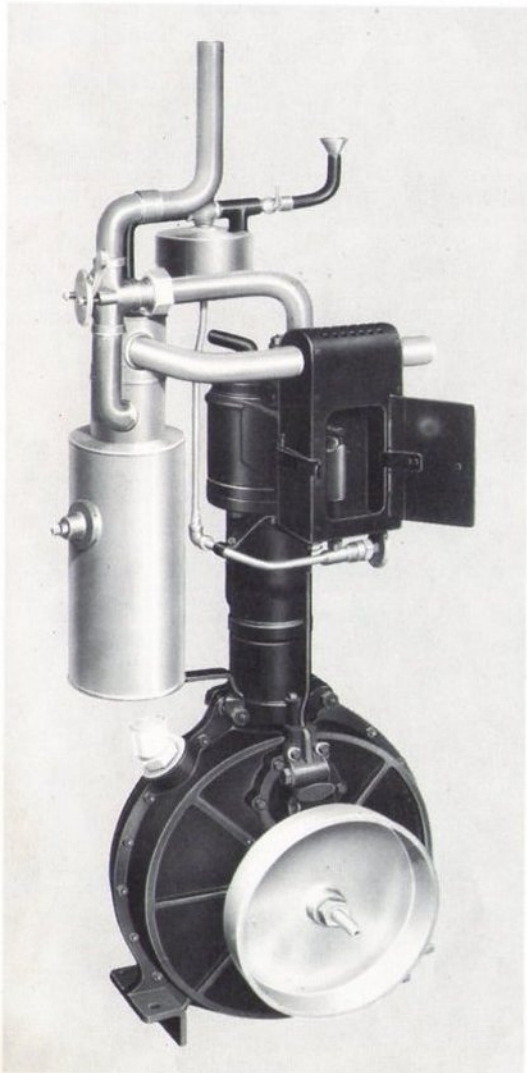
## Gottlieb Daimler

De levensgeschiedenis van Gottlieb Daimler is onafscheidelijk verbonden met de geschiedenis van de automobiel, van de koets zonder paard, zoals men toendertijd zei. In 't midden van de 19de eeuw verscheen voor de eerste keer de zgn stoomkales. Een grote sprong naar voren deed men in Frankrijk, toen een zekere meneer Lenoir een patent op zijn gasmachine kreeg. Dat was een motor, die met behulp van een mengsel van lichtgas en lucht werkte, dat door een elektrische vonk werd ontstoken. Het was de voorloper van de hedendaags verbrandingsmotor. De gasmachine breidde zich snel uit, daar ze uitstekend geschikt was als aandrijving voor kleine bedrijven en werkplaatsen, voor die de gebruikelijke stoommachine te duur en te groot was. Twee mannen uit Keulen, de koopman Otto en de ingenieur Langen, exploiteerden een gasmotorfabriek in Keulen-Deutz en hadden een belangrijk aandeel in de voortdurende verbetering van de Lenoirmotor. Ook nu nog wordt de bezinemotor vaak Ottomotor genoemd, in tegenstelling tot de dieselmotor. Ondanks al deze

verbeteringen gaf Daimler's snellopende verbrandingsmotor de doorslag in de richting van de auto, zoals we hem nu kennen. Gottlieb Daimler werd op 17 maart 1834 als tweede zoon van een bakker in Schorndorf bij Stuttgart geboren. Zijn vader wilde, dat hij ambtenaar zou worden, maar de jonge Gottlieb hield meer van knutselen en peuteren. Hij werd leerjongen in een werkplaats waar blikken bussen werden vervaardigd, werkte dan als gezet in Stuttgart en ging tenslotte naar de polytechnische school. Ook daar viel hij door zijn ijver en begaafdheid op, zodat hij rijkssubsidies kreeg, waarmee hij buitenlandse reizen kon financieren. Twee jaar lang kon hij als voorman en baas bij tonaangevende machinefabrieken in England en Frankrijk ervaring opdoen.

In 1863 keerde hij terug en werd in Reutlingen afdelingschef in een machinefabriek. Daar maakte hij kennis met de 12 jaar jongere Wilhelm Maybach, die zijn beste vriend en medewerker werd. In 1868 nam hij de leiding over van een





machinefabriek in Karlsruhe. Maybach bracht hij meteen mee.

Samen gingen ze toen naar Otto en Langen in Deutz. 10 jaar lang, van 1872 tot 1882, werkte Daimler aan de voortdurende verbetering van de gasmotor, die daar geproduceerd werd. Tenslotte ging hij op eigen benen staan en kon beginnen zijn lievelingsidee, nl. het ontwikkelen van een snelopende motor, te verwerkelyken. Samen met Maybach bouwde hij de eerste, echter nog stationaire petroleummotor, met horizontale, luchtgekoelde cilinders en een vliegwiel van smeedijzer. De motor haalde meteen 900 omwentelingen per minuut, terwijl de nieuwste gasmachines nauwelijks 200 omw./min. maakten. Het derde testmodel bouwde Daimler in een houten „fiets” met ijzeren banden. Het behaalde met 0,5 pk een snelheid van 12 km/uur en de twee versnellingen moesten bij stilstand door het omleggen van de aandrijfriemen gewisseld worden. Ook als bootmotor draaide één van de eerste Daimlermotoren tot volle tevredenheid en op 4 maart 1887 reed tenslotte de eerste wagen met 4 wielen met een snelheid van 18 km/uur door Stuttgart. Het was een paardekoets zonder dissel, die aangedreven werd door een 1 cilindermotor met een vermogen van 1,5 pk. Reeds één jaar eerder echter, reed Carl Benz, de andere grote pionier in de geschiedenis van de auto met een driewielig motorrijtuig door Mannheim. Benz ontwikkelde bewust een nieuw type voertuig, dat meer was dan een paardekoets met een motor. Daarentegen ontwikkelde Gottlieb Daimler een nieuw type motor. Vreemd genoeg hebben deze twee mannen elkaar nooit gezien.

In 1890 werd de Daimler-Motoren-Gesellschaft opgericht. Daimler en Maybach verlieten echter kort daarop de firma wegens verschil van mening en richtten samen in 1891 een proefwerkplaats op. De Daimler-Motoren-Gesellschaft brach intussen de eerste vrachtwagen op de markt. Hij had 4 pk, 2 vooruit- en 1 achteruitversnelling. Het voertuig had echter geen succes, in Duitsland mankeerde het aan belangstelling. Daarentegen vond in Frankrijk in 1889 de eerste automobiel-tentoonstelling plaats. Bij de eerste internationale



autoraces kwamen van 102 gestarte wagens slechts 15 aan, daaronder een Benz en een Daimler. Ze hadden voor het 126 km lange traject Parijs—Rouen—Parijs 5 uur en 50 minuten nodig! Twee jaar later ging het in 10 dagen van Parijs naar Marseille en terug, een afstand van 1711 km. De eerste 3 wagens hadden Daimler-motoren. Hierdoor bloeide de firma geweldig op. In 1895 verzoende men zich weer met Gottlieb Daimler. Hij werd commissaris en Maybach technisch directeur. In 1897 werden de eerste Daimler-autotaxi's in bedrijf genomen. Ook hier echter liep reeds één jaar eerder in Parijs een autotaxi van Benz. In het jaar 1900 werd door Daimler een wagen voorgesteld, waaraan de naam het begin van een grote traditie zou worden, de Mercedes. Dat was de naam van een dochter van Emil Jellinek, een geestdriftige motorsportaanhanger. De Mercedes had een voorintliggende 4-cilindermotor met spuitcarburateur en magneet-elektrische ontsteking. Met 35 pk liep hij 72 km/h en had Bovendien de nieuwe in 1895 door de gebroeders Michelin in Parijs ontwikkelde luchtbanden. In 1901



werden de eerste autoracesuksessen in Frankrijk geboekt. Gottlieb Daimler beleefde ze echter niet meer. Hij stierf op 6 Maart 1900, 66 jaar oud. Carl Benz (1844—1929) heeft zich eveneens verdienstelijk gemaakt voor de ontwikkeling van de automobiel. In het jaar 1926 ging de Benz-Compagnie een fusie aan met de Daimler-Motoren-Gesellschaft. Zo ontstond de Daimler-Benz AG. Carl Benz heeft deze dag nog in goede gezondheid beleefd. Nu is deze firma een grote onderneming, die zowel traditie als vooruitgang in zich verenigt. Het beste voorbeeld daarvoor is het nieuwste renpaard uit de Mercedesstal, de sportwagen C 111 met de moderne motorconstructie van Felix Wankel.

\*

De zanger Richard Tauber ontving 1926 deze speciaal fabriceerde Mercedes.



# Olympia II

In het vorige nummer van ons klubbblad hadden we geschreven, hoe de Olympische spelen zich ontwikkeld hebben van het beginstadium in de vage Griekse geschiedenis tot de schitterende spelen in de eeuwen voor Christus. Het verbod door de Romeinse keizer Theodosius in het jaar 393 na Christus zette er een punt achter.

De Olympische idee verdween dan enige eeuwen. Pas in de 19de eeuw werden weer pogingen gedaan opnieuw te beginnen: in 1834 in Engeland, 1859 in Zweden en 1877 in Griekenland werd geprobeerd sportfeesten in de trant van de Olympische spelen te organiseren.

De beslissende stap werd echter in Frankrijk gedaan en wel op de 23ste juni 1894 in de eerbiedwaardige Sorbonne-universiteit in Parijs. Op deze dag werd het Internationaal Olympisch Comité (IOC) opgericht en besluiten genomen, die praktisch alle tot op de dag van vandaag voor de organisatie der Olympische spelen gelden. De beslissende man bij deze oprichting was de belangrijkste figuur uit de sportgeschiedenis: Baron Pierre de Coubertin (1863–1937).

Geïnspireerd door de opgravingen van de Duitse archeologen Curtius en Dörpfeld in Olympia, kwam bij hem de gedachte op, moderne Olympische spelen te organiseren. Voor hem lag deze gedachte voor de hand, want hij was zelf een actief sportsman in vele verschillende takken van sport (wat in die tijd en in de kringen, waarin hij verkeerde heel zelden voorkwam).

Baron de Coubertin had twee dingen op het oog: Ten eerste wilde hij in het „muffige“ leven van zijn medemens de gedachte aan de antieke lichamelijke da opvoeding weer doen opleven, nl. de harmonie van lichaam en ziel, die door louter belletristiek verloren gegaan was.

Ten tweede wilde de aandacht afleiden van de Fransen, die juist de oorlog 1870/71 tegen Duitsland hadden verloren. Hij wilde zijn landgenoten een doel geven, om ze van de psychische belasting van deze nederlaag te ontdoen en de vijandigheid tegenover Duitsland te verminderen. Een dergelijke houding is een echt voorbeeld — en echte patriot denkt verder dan zijn vaderland!

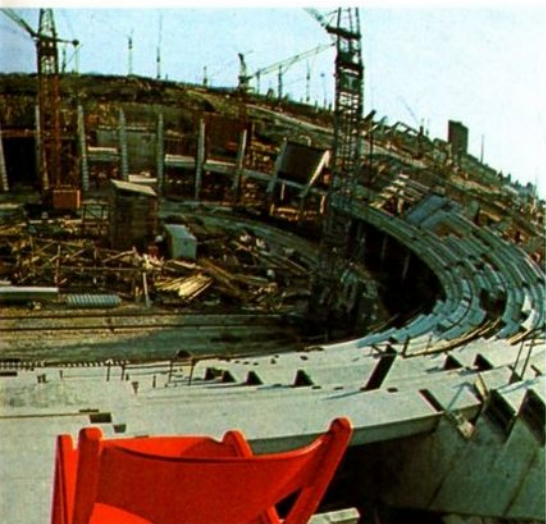


Wat Coubertin deed, was eigenlijk sportwetenschap in de zin, zoals we dat heden ten dage kennen. Hij heeft de verschillende methodes sport te beoefenen, nl. de Engelse sport, het Duitse turnen en de Zweedse gymnastiek verenigd tot de eenheid der westerse lichamelijke opvoeding. Hij was tegen het „kweken“ van specialisten en voor algemene lichamelijke opvoeding. Daarvan uitgaand wilde hij met behulp van speciale trainingmethoden maximale prestaties in de verschillende takken van sport bereiken.

De principes van zijn op 23 juni 1894 gehouden oprichtingsrede waren:

Om de vier jaar herhaling van de Olympische spelen, afwisselende plaats van samenkomst, een programma met moderne takken van sport, deelname van alle volken en landen. Baron de Coubertin stelde het handvest (de statuten) van de Olympische spelen oop en ontwikkelde het reglement voor het Olympisch Comité en zijn samenstelling. Het ceremonieel der spelen, het opnieuw invoeren van de Olympische

# De geschiedenis van de Olympische Spelen



vlam, de text van de Olympische verkondiging en van de eed (de spreuk, waarmee de spelen geopend en gesloten worden) en de methode de overwinnaars te eren, hebben we aan hem te danken.

In 1920 ontwierp hij het bekende symbool der Olympische spelen, nl. de 5 ringen, voor ieder continent één.

Ter ere van de oude Griekse traditie vonden de eerste Olympische spelen der moderne tijd in 1896 in Athene, de hoofdstad van Griekenland plaats. De 2de Olympiade in Parijs was teleurstellend, ze vormde slechts een deel van een groot amusementsprogramma. Ook de 3de Olympische spelen in St. Louis in de Verenigde Staten werden door de tegelijkertijd plaatsvindende Wereldtentoonstelling tot een tweederangs gebeurtenis gedegradeerd. Eerst de 4de en 5de Olympiade in London (1908) en Stockholm (1912) werden schitterende sportfeesten, precies zo, als de organisators onder leiding van Pierre de Coubertin zich voorgesteld hadden.

De spelen van 1916 vonden niet plaats. Het was

weer eens oorlog, die — net zoals vroeger voor Christus in Griekenland — belangrijker werd geacht dan vredelievende wedstrijden tussen de volkeren.

De documenten van Coubertin werden in het neutrale Zwitserland in veiligheid gebracht (naar Lausanne) en legden daar de grondslag voor het Olympisch museum.

In 1920 vond de 7de Olympiade in Antwerpen plaats en in 1924 kon het 30-jarig jubileum gevierd worden.

De 8ste Olympische spelen werden in Parijs gehouden. Coubertin organiseerde ze zelf. Overeenkomstig het voorbeeld van de oude Grieken werkten hieraan Franse dichters mee. In 1926 deed Pierre de Coubertin iets, wat tot daaraan toe weinig grote mannen hadden gedaan: nog in de volle kracht van zijn leven trad hij af.

Hij wilde dit doen, voor hij te oud zou worden en meer hinderlijk dan nuttig zou zijn voor de Olympische idee. En hij benoemde ook meteen zijn opvolger. De Olympische spelen van 1936 in Berlijn waren de laatste, die hij zag. Hij stierf op 2 september 1937 in Genève; de waanzin van de Wereldoorlog van 1939—1945 hoefde hij niet meer mee te maken. Helaas beleefde hij echter ook niet meer de verwerkelijking van één van zijn belangrijkste hartewensen, nl. de ons allen bekende ontwikkeling van de verhouding Duitsland—Frankrijk van aangeboren vijanden tot bevriende bureu.

Nu nog een paar korte informaties over de Olympische Comité's. Het in 1894 opgerichte Internationale Olympische Comité heeft nu 66 leden. Ze worden voor het leven gekozen en moeten financieel en geestelijk absoluut onafhankelijk zijn. De negen oudste leden zijn ereleden. De president van het IOC wordt voor een tijdperk van 8 jaar gekozen. Hij kan echter herkozen worden. De tegenwoordige IOC-president Brundage (USA) oefent zijn ambt sinds 1952 uit. De zetel van het IOC bevindt zich in de Zwitserse stad Lausanne.

De kosten voor deze organisatie worden door de leden zelf gedragen. Als uitvoerende organen ondersteunen de Nationale Olympische Comité's

— NOC — (op het ogenblik zijn er 97) het werk van het IOC.

Volgens de besluiten van 1957 staan er op het ogenblik 20 takken van sport op het Olympisch programma: atletiek, boogschieten, basketbal, boksen, hockey, moderne vijfkamp, roeien, schermen, voetbal, handbal, zwemmen en kunstspringen, waterpolo, volleybal, worstelen, gewichtheffen, gymnastiek en zeilen. Sinds 1924 vinden vóór de eigenlijke Olympische spelen winterspelen plaats. Hier staan schaatsenrijden, skien, ijshockey en bobleeën op het programma. De sportspecialisten onder jullie weten natuurlijk, dat al deze takken van sport nog eens in ontelbare disciplines onderverdeeld zijn. Om aan de Olympiade mee te mogen doen is moer men amateur zyn. Dat is niet altijd precies vast te stellen en er lopen vele praatjes over financiële ondersteuning van de één of andere medaillewinnaar. Er bestaan echter preciese amateurbepalingen van het IOC.

Het ceremonieel bij de Olympische spelen is exact vastgelegd. De eigenlijke opening moet door het staatshoofd van het betrokkene land volgens een voorgeschreven formule afgekondigd worden. Voor de opening wordt het staatshoofd buiten het stadion als gast bij de spelen door het IOC en het organisatie comité ontvangen en naar binnen geleid. Dan begint de intocht van de deelnemende ploegen, beginnend met Griekenland en eindigend met het land, dat de spelen georganiseerd heeft. De overige landen daartussen lopen in alfabetische volgorde. Daarna houdt de president van het organisatiecomité een korte rede en dan opent het staatshoofd de spelen. Dan volgt een trompetsignaal, kanongebulder, het hijsen van de Olympische vlag aan de middelste mast, het lossen van postduiven, koorgezang met cantaten (de Olympische hymne) en het ontsteken van het Olympische vuur. Dit wordt sinds 1936 voor de zomerspelen in Olympia door zonnestralen ontsteken bij de startplaats van het antieke stadion en dan door estafettenlopers naar de stad, waar de spelen plaatsvinden gebracht; zo nodig ook met behulp van roeiboten, schepen of vliegtuigen voor het

transport over water. Daarna wordt door een deelnemer symbolisch voor alle deelnemers de Olympische eed afgelegd.

„Wij zweren, dat wij ons bij de Olympische spelen als ridderlijke tegenstanders zullen gedragen en ons aan de geldige bepalingen der spelen zullen houden. Onze deelname zal plaatsvinden in een ridderlijke sfeer om de naam van ons vaderland oon van de sport hoog te houden.“

Dan volgt koorgezang, b. v. het „Halleluja“ van Händel en tenslotte verlaten de ploegen het stadion. De uitreiking van de medailles, die vroeger in het stadion plaatsvond, vindt nu plaats in de verschillende steden, waar de wedstrijden worden gehouden. Daarbij verschijnen de winnaars van de 3 medailles (goud, zilver, brons) voor de ogen van de toeschouwers op een platform. De president van het Olympisch comité, geassisteerd door het NOC-lid van het land van herkomst van de overwinnaar, overhandigt de plaketten en daarna gaan de vlaggen van de drie zegevierende landen omhoog en wordt het volkslied gespeeld van het land, waar de winnaar van de gouden medaille vandaan komt.

Aan het eind van de Olympische spelen marcheren de vlaggendragers van de deelnemende landen naar binnen. Achter hen aan — sinds Melbourne — komen de nog aanwezige deelnemers, echter niet ingedeeld volgens de nationaliteit, maar kris kras door elkaar. Alle verzamelen zich in een halve kring om de spreektribune. De president van het IOC spreekt het sluitwoord. Vervolgens schetteren de trompetten, de Olympische vlag wordt, begeleid door 5 kanonschoten, neergeheld, de koren zingen het slotlied, de president van het IOC geeft op de ertribune de Olympische vlag aan de burgemeester van de stad, die de volgende spelen organiseert en dan verlaten alle aanwezigen achter de naar biuten gedragen vlag het stadion. Het Olympisch vuur wordt gedooft.

# Wat is eigenlijk radar?



Radar is een afkorting uit het Engels en betekent „Radio Detecting and Ranging“ oftewel plaats- en afstandsbevestiging met behulp van radiogolven. Zo staat het in het woordenboek. Achter deze nuchtere definitie is een van de geniaalste ontdekkingen van onze tijd verborgen. Eigenlijk is het een hele reeks van ontdekkingen en ontdekkingen, waarop de geschiedenis van het meten, plaatsbepalen, navigeren en peilen d. m. v. radio-golven gebaseerd is. Het eerste patent kreeg de Dusseldorper Hülsmeier. De Schotse natuurkundige Watson Watt, het Britse ministerie van luchtvaart en Duitse militaire afdelingen werkten dan aan de verdere ontwikkeling. Het principe is heel eenvoudig:

Er wordt een radiogolf uitgezonden. Daarvoor worden zg. centimeter — of millimeter golven, dus uiterst korte golf lengtes met een maximum frequentie, toegepast, die door middel van een gerichte antenne scherp kunnen worden gebundeld, precies zo als het licht in een schijnwerper. Deze antennes zijn het bekende zichtbare kenteken van radarstations. Met hun paraboolreflectors zien ze

er vaak uit als een soort reusachtige waskom. Stuiten de uitgezonden impulsen op een hindernis, dan worden ze gereflecteerd en door dezelfde antenne weer opgevangen. Dat gebeurt alles met de snelheid van het licht. Toch zijn er nietige tijdsverschillen tussen uitzending en ontvangst. Uit dit verschil kan dan de afstand tot het voorwerp, dat reflecteert worden berekend. De stand van de antenne geeft de richting aan, waarin zich het voorwerp bevindt. Dit eenvoudige principe is echter in de praktijk een tamelijk ingewikkelde zaak. Voor een zender met zulke hoge frequenties zijn speciale schakelmethodes en dure buizen met bijzondere eigenschappen nodig. Voor de versterking van de kleine gereflecteerde signalen heeft men eveneens een ingewikkelde ontvanger nodig. Bovendien moeten deze twee apparaten door een tachtgever precies heen en weer geschakeld worden: zenden-ontvangen — zenden-ontvangen, in afstanden van microseconden. Het gehele apparaat draait dan in een bepaalde tijd regelmatig om zijn eigen as en gaat gelijktijdig op en neer, zodat de radiogolven de gehele omgeving kunnen aftasten. Het resultaat wordt meestal op het cirkelvormige lichtscherm van een radarbeeldbuis zichtbaar gemaakt, samen met de gegevens over plaats, afstand en snelheid.

Het hangt van het gebruiksdoel van de radarinstallatie af, wat weergegeven wordt. De kleine boordinstallatie van een Rijnveerboot b. v. geeft alleen de omgeving op een afstand van 1—2 km aan, terwijl een op-en-neergaande beweging niet nodig is. De kapitein kan op het beeldscherm duidelijk alle stroomop-en-afvarende schepen herkennen en bovendien kan hij in de dikste mist van de ene kant naar de andere varen. Soortgelijke installaties worden door de havendienst en over de gehele wereld gebruikt. Compleet kettingen van stationaire radarstations zorgen er voor, dat ook bij nacht of bij mist het verkeer op het water overzichtelijk blijft. Een belangrijke rol daarbij speelt de radiomeettechniek bij de luchtverkeersbeveiliging. Zonder de grote en kleine radarstations en de radiobakens zou het luchtverkeer in zijn huidige omvang in het geheel niet meer mogelijk zijn.

Deze radarinstallaties hebben ten dele een grote actieradius. In Bremen werd twee maanden geleden een installatie gemonteerd, die het luchtruim in een omtrek van 280 km tot op een hoogte van 20.000 meter registreert. De bewaking van het luchtruim was omstreeks het midden van de jaren dertig de aanleiding tot de bouw van de eerste officiële radarinstallaties. De drijfveer was de bewapeningswedloop. Het duurde niet lang, of men kon met het nieuwe apparaat niet alleen vijandelijke vliegtuigen vroegtijdig signaleren. Kleine, robuuste radiomeetinstrumenten met een actieradius tot 40 km behoorden spoedig tot de uitrusting van het luchtafweergeschut en de bommenwerpers. Beide zijden konden zich nu ook 's nachts en bij mist wederzijds opsporen en bestrijden. Geen wonder, dat men natuurlijk een tegenmiddel zocht en vond. Gedurende de luchtoorlog werden tonnen van dun zilverpapier afgeworpen om de radarimpulsen te vervalsen. Op de grond leek het dan vaak kerstmis, wanneer dit „engelenhaar“ aan de bomen hing.

Ook de eerste sonarinstallaties werden voor militaire doeleinden gebruikt. Het „ping-ping“ van de sonar — geluidsimpulsen was voor vele der daarmee aangepeilde onderzeeërs de voorbode voor de dodelijke dieptebommen. Sonar berust eigenlijk op hetzelfde principe als radar. Inplaats van radiogolven worden geluidsgolven met een hoge frequentie of ultra-geluidsimpulsen uitgezonden. Het was voor de geleerden altijd al een raadsel, hoe vleermuizen zich in volslagen duisternis tussen balkenwirwar van de daken of 'ussen de takken van de bomen konden oriënteren. „Stoormanoeuvres“ met ultrageluid brachten de dieren volkomen in de war en toonden aan, dat ook de „luchtbeveiliging“ van dieren op het radarprincipe gebaseert is. Iedere vleermuis bezit een soort ultrageluid-sonarboordinstallatie. Ook andere dieren, b. v. walvissen, bezitten soortgelijke zinswerktuigen en mogelijkheden. Ons moderne radar heft dus de natuur als voorbeeld.

Een praktische toepassing van radar kennen jullie zeer zeker. De verkeerspolitie beschikt over kleine, speciale apparaten voor de controle van



het verkeer. Een in km/h geijkt instrument levert direct de snelheid van de in de peiling genomen auto. Tenslotte nog een andere zeer actuele toepassing van radar, namelijk het volgen van satellieten en ruimteschepen. In dit geval zijn de radarinstallaties, die de grote afstanden overbruggen, meestal direct met de computers gekoppeld. In ongelooftlijk kleine deeltjes van een seconde worden zo de gemeten koerscorrecties verwerkt.

Zo werden in het korte tijdsbestek van een halve eeuw een groot aantal apparaten en installaties ontwikkeld en vervaardigd, die uit onze moderne, technische wereld niet meer weg te denken zijn.

## Vragen Antwoorden

# CLUB



Uitgever:  
Fischer-Werke, 7241 Tumlingen, Kreis Freudenstadt  
Redactie en vormgeving:  
Vögele-Werbung, 723 Schramberg  
Druck: Reiff-Druck, 76 Offenburg

Een heenwijzing in eigen zaak:

Wij krijgen nogal dikwijls brieven van jullie zonder afzender. Vergeet dus in toekomst niet overal je adres te vermelden.

Stephan Finceis uit W.:  
Ik zou willer voorstellen inplaats van de staaftbatterij een akkustaaft met oplading te konstrueeren

Zulk een konstruktie zou natuurlijk mogelijk zijn, maar erg duur tegenover de staaft-batterij. Een kleine akkumulator heeft naar verhouding veel tijd nodig voor het opladen en ontladt vlug.

Roger Roth uit H.:  
Ik heb U een bouw-idee gestuurd. Waarom werd het niet in het Club-schriftje afgebeeld?

Wij krijgen dagelijks van 20 tot 30 fischer-Club-leden tekeningen en fotos gestuurd. Tot onze spijt hebben wij te weinig ruimte om ze allemaal in het Club-schriftje te plaatsen. We zijn natuurlijk aan ieder voorstel interesserd. Misschien zijn we instaat meer modellen aftebeelden als het boekje zou vaker kunnen verschijnen.

Michael Suhm uit O.:  
Zou het niet mogelijk zijn dat voor de elektronik-doojsjes aanvullings-artikelen gefabriceerd werden, net zo als b. v. voor fischertechnik 100 of 200?

Tegenwoordig zijn wij erbij een goede oplossing voor de verkoop van delen uit de elektromechaniek en lichtelektronik te vinden. Maar aangezien wij reeds een uitgebreid program hebben, is de voorarbeid groot en duurd langen tijd.

Emmanuel Kühne uit O.:  
Is het mogelijk dat ik den fischertechnik-motor ook aan mijn 220-Volt-trafo van mijn el. sporrwegen kan aansluiten?

Aangezien de fischertechnik-motor is uitgericht voor gelijkstroom, kun je hem alleen aan gelijkstroom-spoorwegen-trafos aansluiten (b. v. Fleischmann, Trix). Maar let er op, dat je de regelknop van de trafo niet verder dan  $\frac{1}{3}$  open draai, want onze motor werkt maar tot 6 Volt en hij zou anders kapot gaan. Gebruik je een wisselstroom-trafo dan moet je een gelijkrichter er voor spannen.

Fischer (Nederland) N. V.  
Louise de Colignylaan 42  
Vlaardingens-Holy

Artur Fischer  
fischertechnik (B)  
Menapiërstraat 23  
B - 1040 Brussel

# fischer<sup>®</sup>technik<sup>®</sup>

