DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

~~157~~

~~6293~~

~~62913~~

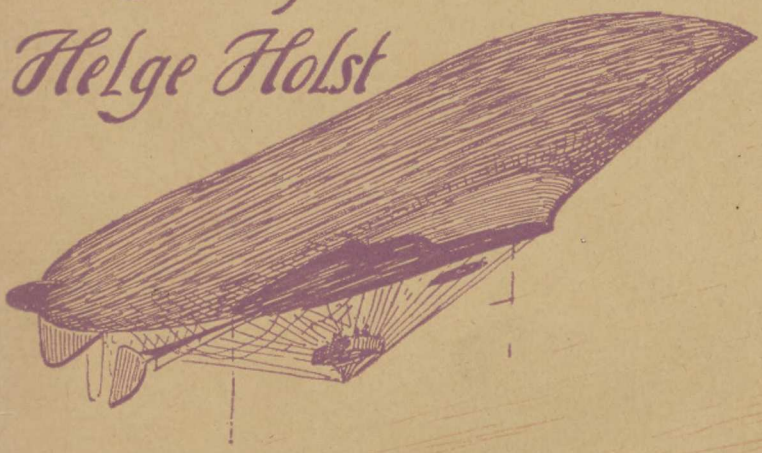
TB Gl.
629.130 Hol

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

Luftens Erobring

af

Helge Holst



LUFTENS EROBRING

LUFTENS EROBRING

AF

HELGE HOLST

MED 75 ILLUSTRATIONER

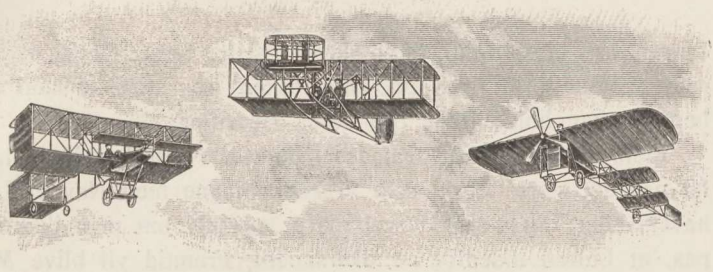
OMSLAGSTEGNING AF F. KRAUL

GYLDENDALSKE BOGHANDEL
NORDISK FORLAG

MDCCCCIX

Published March 3, nineteen hundred and nine. Privilege of copyright in the United States reserved under the act approved March 3. 1905, by Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, Copenhagen & Christiania.

KØBENHAVN — FORLAGSTRYKKERIET



FORORD

Intet af de store Fremskridt i vort Herredømme over Naturforholdene er naaet paa en Gang uden en Række forberedende Forsøg, som har medført tilsyneladende unyttigt Tab af Tid og Penge, samlet Spot og Foragt over dem, der arbejdede mod Maalet, eller endog kostet Menneskers Liv og Lykke. Men for mange af disse Erobringer kan der nævnes en Gennembrudstid, da Ligegyldighed og Tvivl overfor Sagen afløstes af Interesse og Tillid, da alvorlige Hindringer for dens praktiske Udførelse ryddedes af Vejen, og da der i Stedet for de spredte, mislykkede Forsøg traadte et frugtbringende med rige Midler støttet Arbejde for dens Fremme.

I Luftsejladsens Historie vil utvivlsomt de sidste 5—6 Aar blive regnet for en saadan Gennembrudstid. I disse Aar har man endelig naaet det siden Luftballonens Opfindelse forgæves tilstræbte Maal — at forvandle Ballonen til et virkeligt Luftskib, saavidt uafhængigt af Vindens Luner, at der kunde blive Tale om at benytte det til praktiske Formaal. Ja, der er blevet meget mere end Tale om det; thi styrbare Ballonskibe er indgaaet som Led i flere Stormagters Krigsudrustning, og der arbejdes rundt om i Landene med stor Iver paa deres Fuldkommengørelse, samtidig med at deres Indflydelse paa Fremtidens Krigsførelse underkastes grundige Overvejelser. Men ikke nok hermed. Ogsaa den endnu langt ældre Opgave, at gøre det muligt for Mennesker at hæve sig til Vejrs og flyve af Sted med Apparater tungere end

Luften, er i disse samme Aar blevet løst for første Gang, og allerede er Antallet af „flyvende Mennesker" saa stort, at man ikke længere kan holde Rede paa deres Bedrifter.

Menneskeheden har saaledes i de sidste Aar for Alvor taget fat paa det store Værk, som vi kan betegne med Navnet Lufthavets eller Luftens Erobring, og selv om man ikke tror paa, at Luften indenfor en overskuelig Fremtid vil blive Menneskenes sædvanlige Færdselsvej, kan man dog næppe nære Tvivl om, at den Slægt, som nu vokser op, vil faa rig Lejlighed til at se store Ballonskibe sejle over Land og Hav højt oppe i Luften, og Flyvemaskiner ile af Sted over Huse og Træer om Kap med Fuglene — vel ogsaa til selv at prøve Flugten.

Hvad der tilstræbes i denne lille Bog om Arbejdet paa Luftens Erobring, er at bringe det, der er naaet i de rige Udviklingsaar, til at træde klart frem i sine Hovedtræk. Men for at naa dette Maal maa vi ogsaa vende Blikket tilbage i Tiden og betragte de vigtigste af de Fremskridt, Forslag og Forsøg, som dannede Grundlaget for Nutidens Arbejde. Tilsidst vil vi saa vove med vor Kundskab om Fortid og Nutid som Drivkraft at hæve os op fra den faste Jord og flyve et Stykke ind i Fremtidens Land, idet vi dog herved anvender den størst mulige Forsigtighed for ikke at tabe Ligevægten og styrte ned fra den farlige Flugt.

I. FØR LUFTBALLONENS TID

I de mangfoldige Myter, Sagn og Æventyr, hvor Fantasien har udrustet Mennesker med den Flyveevne, som Naturen har nægtet os, tænktes Maalet naaet gennem umiddelbar ydre Efterligning af Fuglen — f. Eks. derved, at den, der vilde flyve, iførte sig en „Fjederham" eller spændte Vinger paa sin Ryg. Det berømteste stedfæstede Sagn af denne Art er den græske Fortælling om D a i d a l o s, som sammen med sin Søn I k a r o s vilde flygte fra Kreta ved Hjælp af Vinger, han havde forfærdiget af Fjer sammenholdt med Voks. Medens Faderen baaren af sine Vinger kom velbeholden til Sicilien, styrtede Sønnen ned i Havet, fordi han i Overmod svang sig saa højt op mod Solen, at dens Straaler smeltede Vokset paa hans Vinger.

Af de Mænd, som i ældre Tider forsøgte at løse Flyveproblemet, fulgte de fleste Daidalos' Eksempel, forsaavidt som de befæstede Vinger til deres Legeme, og mange af dem led Ikaros' Skæbne. Blandt de faa gamle Flyveforsøg, hvorom der foreligger nogenlunde troværdige Beretninger, kan nævnes et, som udførtes 1510 i Skotland af en italiensk Munk. I Overværelse af Kong James IV og hans Hof steg Munken paa den fastsatte Dag op paa en af Stirling Castle's Skanser med et Par mægtige Vinger. Ankommen til Toppen spredte han Vingerne og sprang ud i Luften; men i Stedet for at hæve sig ved Vingeslagene styrtede han nedad og endte — ikke i Havet, men i en Mødding, hvor han laa med brækket Ben. Forøvrigt lykkedes det ham at opdage Aarsagen til det bedrøvelige Resultat: nogle af de Fjer, som var brugt til Forfærdigelsen af Vingerne, var simple Hønsefjer, medens de naturligvis alle burde have tilhørt stolte Flyvere som Ørnen.

I Aaret 1617 udførte en Munk i Tübingen et lignende Forsøg med en endnu sørgeligere Udgang. Med store Vinger af Pergament sprang han ud fra et højt Taarn, styrtede ned og dræbtes i Faldet.

Adskillige begavede Mænd, som beskæftigede sig med Overvejelser angaaende Flyvekunsten var imidlertid klare paa, at det ikke var tilstrækkeligt at efterligne Fuglen i det ydre. Da Mennesket er langt større og tungere end de største flyvende Fugle, var det selvfølgeligt, at der til at bære et Menneske vilde udkræves Vinger større end de største Fuglevinger; men selv om Vingerne gjordes større, var det ikke givet, at Mennesker kunde bruge dem til at flyve med. En Smule Eftertanke maatte kunne sige enhver tænksom Mand, at vore Armmuskler ikke saaledes som Fuglenes Vingemuskler egner sig til at frembringe og vedligeholde kraftige Vingeslag. Snarere kunde man haabe at faa Vingeslagene kraftige nok ved at lade Benene hjælpe at bevæge Vingerne. Den berømte Maler Leonardo da Vinci (1452—1519), som nærede stor Interesse for mekaniske Problemer, har givet Udkast til Mekanismer, hvorved dette kunde lade sig gøre. En af hans Skitser er vist i hosstaaende Billede.

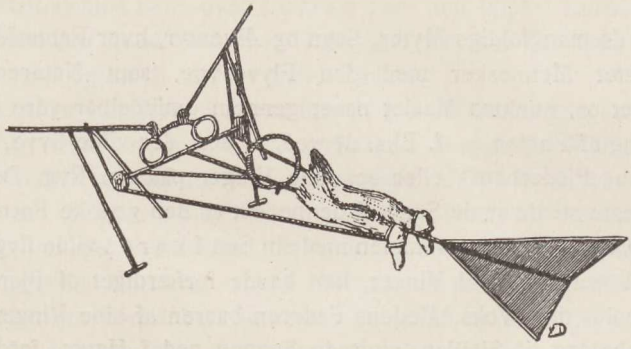


Fig. 1. Et af Leonardo da Vincis Udkast til Flyveapparater.

Det følgende Billede viser en anden Ordning, som skyldes Franskmanden Besnier 1678. Han vilde anvende fire Vinger, som klappedes sammen af Lufttrykket, naar de løftedes, men bredte sig ud, naar de førtes nedad. Fire Vinger fæstede til Arme og

Ben anvendtes ogsaa af Marquis de Bracqueville, der i Aaret 1742 i Paris søgte at flyve fra Taget af sit Hus over Tuilleriernes Have. Efter hvad der berettes, synes Vingerne virkelig at

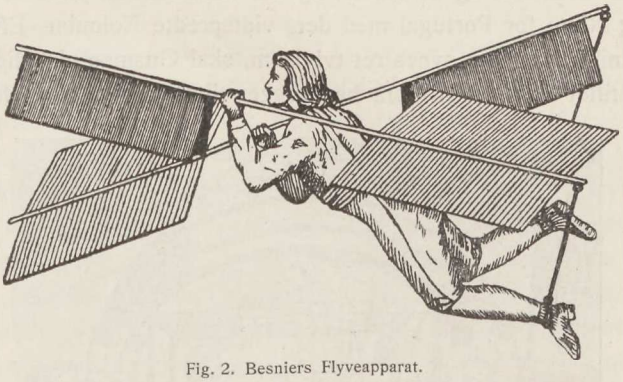


Fig. 2. Besniers Flyveapparat.

have hjulpet ham noget under Luftfarten, omend han ikke naaede sit Maal, men faldt i Seinefloden og brækkede sit ene Ben ved at støde mod en Baad.

Baade Opfindernes mislykkede Forsøg og forskellige Videnskabsmænds teoretiske Betragtninger syntes imidlertid tydeligere og tydeligere at vise, at det var umuligt for et Menneske ved egen

Fig. 3. De Bracquevilles Svæveapparat.

Muskelkraft at løfte sig fra Jorden og flyve frem gennem Luften. Og at medføre Maskiner, som skulde erstatte Muskelkraften, kunde der ikke godt være Tale om i Tider, da Dampmaskinen endnu ikke var opfundet, eller i alt Fald kun fandtes som et overmaade tungt og klodset, vand- og kulslugende Uhyre. Der fremkom imidlertid flere Forslag, som gik i væsentlig anden Retning.

En særlig stor Idérigdom synes at være udfoldet af en vis

Bartholomeu de Guzmao, som i Aaret 1709 af Kongen af Portugal fik Eneret paa at bygge et Luftskib. Dette skulde føre Personer og Varer hurtigere gennem Luften, end de kunde befordres til Lands og til Vands, og det vilde derved blive af uvurderlig Nytte for Portugal med dets vidtspredte Kolonier. Efter en Beretning, som dog synes ret tvivlsom, skal Gusmao virkelig have fremstillet et Apparat, som han bragte til at løfte sig fra Jorden

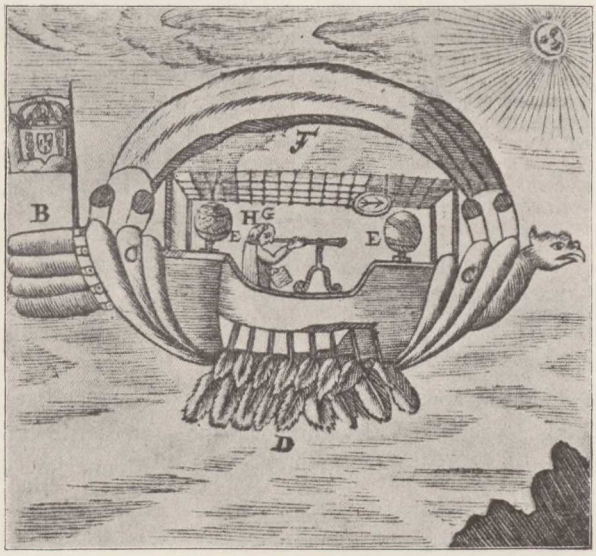


Fig. 4. Gusmaos Luftskib.

og han skal have naaet dette Resultat ved Hjælp af Ild. Men efter andre Beretninger synes Gusmaos Planer at have været det rene Fantasteri. Hans projekterede Luftskib, der efter et Billede fra 1714 skulde se omtrent ud som vist i Fig. 4, angives saaledes at indeholde Rør, hvorigennem Vinden ledes mod nogle Sejl; naar der ikke var nogen Vind, vilde Opfinderen hjælpe sig med kunstig Vind fra Blæsebælge. Formodentlig i rigtig Erkendelse af, at det kunde knibe med at faa Fartøjet i Gang ved disse Midler, vilde han i et Netværk foroven anbringe Ravstykker, som skulde hjælpe at løfte Skibet — antagelig ved at virke elektrisk tiltrækkende paa dets underste Del! Endvidere skulde en hemmelighedsfuld Løftekraft udgaa fra to hule Kugler, vistnok indeholdende Mag-

neter. Senere har man opstillet den Formodning, at disse Hulkugler skulde virke som Luftballoner, og umuligt er det ikke, at Opfinderen har troet ved dem at kunne virkeliggøre et Forslag, som Jesuitpateren Lana havde fremsat i en i 1670 udkommen Bog.

Lanas Forslag hviler til en vis Grad paa rigtige fysiske Kundskaber. Man vidste paa hans Tid, at Luft ligesaa vel som Væsker og faste Stoffer havde Vægt, og at de for Væsker gældende Ligevægtslove ogsaa havde Gyldighed for Luft. Baade Luft og Væske vil udøve Tryk paa Overfladen af alt, hvad de berører. Trykket i Vand eller Luft tiltager imidlertid, naar man gaar nedad, aftager, naar man gaar opad, fordi de dybere liggende Vand- eller Luftlag er i stærkere sammentrykt Tilstand end de højereliggende, som har mindre at bære. Idet enhver af Vand eller Luft omgivet Genstand saaledes faar noget stærkere Tryk paa de nederste end paa de øverste Overfladedele, vil alle Trykkene tilsammen virke som en opadgaaende Kraft, der kaldes Opdriften, og denne er netop ligesaa stor som Vægten af den Vand- eller Luftmængde, Genstanden tager Pladsen op for, eller, som man siger, den fortrængte Vand- eller Luftmasse. Kunde man lave et Apparat, der vejede mindre end en ligesaa stor Luftmasse, vilde Luftens Opdrift paa det altsaa være større end dets Vægt og derfor føre det opad, ligesom Vandets Opdrift driver en Korkprop opad, hvis man har trykket den ned i Vandet og derefter slipper den. — Et saadant Apparat, der var lettere end Luften og kunde løfte Menesker til Vejrs, vilde Lana nu tilvejebringe ved at forbinde en Baad med 4 store hule Kobberkugler, hvoraf Luften var udpumpet. Han vidste vel, at Kobber er mangfoldige Gange tungere end Luft — 1 Kubikmeter Kobber vejer ca. 9000 Kilogram, 1 Kubm. Vand 1000 Kg. og 1 Kbm. Luft knapt 1,3 Kg., — men han mente, at man kunde naa Maalet ved at tage meget store tyndvæggede Kugler. Dog er han saa forsigtig at tilføje, at Gud rimeligvis aldrig vilde tillade Menneskene at lave en saadan Maskine, da den vilde foraarsage store Omvæltninger i de bestaaende Tilstande.

Der krævedes imidlertid ikke nogen overnaturlig Indgriben til at hindre Virkeliggørelsen af Pater Lanas Tanke. Det er gan-

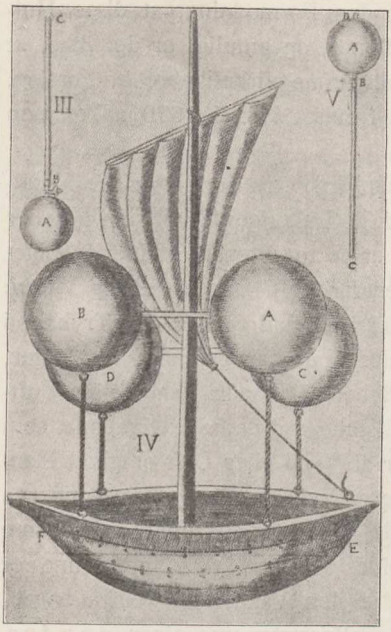


Fig. 5. Pater Lanas Luftskibsprojekt fra 1670.

ske vist let nok paa Papiret at beregne Størrelsen og Vægtykkelsen af en lufttom Kobberkugle saaledes, at den er lettere end den fortrængte Luft; er Kuglens Rumfang f. Eks. 1000 Kubikmeter, tager den Pladsen op for ca. 1300 Kilogram Luft, og hvis Væggen bestaar af ¼ Millimeter tykke Kobberplader, vilde Kobberet næppe veje 1200 Kg., saa at Luftens Opdrift rigelig kunde løfte Kuglen og et Menneskes Vægt tillige. Men da det Tryk, Luften udøver paa Overfladen af Genstande her nede ved Jorden, er ca. 1 Kg. paa hver Kvadratcentimeter, vilde den store Kobberkugle være udsat for et voldsomt Tryk udefra; og naar den ikke indeholdt Luft, som udøvede et ligesaa stort Tryk paa Kobbervæggen indefra, vilde Kuglen blive klemt fuldstændig sammen, selv om Vægtykkelsen var langt over ¼ Millimeter.

I 1766 fremkom der imidlertid fra Englænderen Cavendish en Meddelelse om, at en vis Slags brændbar Luft — nemlig den, vi nu kalder Brint, og som bl. a. dannes, naar man hælder fortyndet Svovlsyre paa Zink — var mange Gange lettere end almindelig atmosfærisk Luft af samme Temperatur og Tryk, og derved aabnedes en Mulighed for, at man kunde komme ud over den Vanskelighed, hvorpaa Lanas Projekt strandede.

Dersom man i Stedet for at pumpe Lanas Kugler lufttomme sørgede for, at Luften derinde blev fortrængt af Cavendish's brændbare Luft, vilde Kuglernes Vægt formindskes ligesaa meget som ved en Udpumpning, der efterlod en lille Luftrest; men da den brændbare Luft nu indefra trykkede ligesaa stærkt udad paa Kuglernes Vægge, som den ydre Luft trykkede indad udefra,

saa var der ingen Fare for, at Kuglerne skulde blive klemt sammen, selv om de havde nok saa tynde Vægge. Ja, de behøvede slet ikke at være af Metal, men kunde dannes af et hvilketsomhelst tyndt let Stof, blot det var lufttæt. Efter forgæves Forsøg med Svineblærer, der var for tunge, lykkedes det 1782 Englænderen Cavallo at faa Sæbebobler med Brint til at stige. Cavallo's smaa skrøbelige brintfyldte Bobler kan betegnes som de første Luftballoner; men de kunde rigtignok ikke bruges til at løfte Mennesker, og Cavallo naaede ikke videre end til Sæbeboblerne, inden Brødrene Montgolfier i Frankrig kom ham i Forkøbet ad andre Veje.

II. LUFTBALLONEN

Luftballonens første Aar. — Luftballonens Anvendelse.

Luftballonens første Aar. Dels ved at læse om forskellige Luftarters Egenskaber, dels ved at betragte den opstigende Røg og de svævende Skyer havde to Papirfabrikanter i Annonay nær Lyon, Brødrene Etienne og Joseph Montgolfier, faaet Idéen til nogle Forsøg, der gik ud paa at bringe en stor Pose fyldt med let Luft til at stige til Vejrs. Først prøvede de at indeslutte „en kunstig Sky" i Posen ved at lade Dampen fra varmt Vand stige op i den; men Posen blev vaad og vilde ikke stige. Derimod lykkedes Forsøget, naar de brændte Papir under Posens nedadvendende Aabning. Ved senere Forsøg anvendte Brødrene som Brændemne en Blanding af smaatskaaren Uld og Hakkelse eller fugtig Hamp. De mente, at herved udvikledes en ejendommelig Luftart, som blandt andet paa Grund af visse elektriske Egenskaber gav særlig gunstige Resultater. Denne Antagelse var ganske ubegrundet. Den luftfyldte Pose stiger kun, fordi Luften i dens Indre er varmere og derfor lettere end den omgivende Luft.

Efter en Række forberedende Forsøg fremviste Brødrene deres Opfindelse for en stor Forsamling den 5. Juni 1783.

Ved Fremvisningens Begyndelse laa et uhyre Tøjhylster tomt og slapt hen over en stor Træring, til hvilket Hylstrets aabne Ende var befæstet; Hylstret og Ringen havde tilsammen en Vægt

som 3—4 Mennesker. Opfinderne gav sig nu til at brænde Halm og Uld under Aabningen, og snart efter begyndte Hylstret at svulme. Det voksede og voksede bestandig, indtil det var blevet en vældig Kugle, langt højere end et toetages Hus. Foreløbig fastholdtes denne Kugle til Jorden med Reb; men pludselig paa et givet Signal frigjordes Rebene, og Ballonen eller den „aërostatiske Maskine", som Apparatet oprindelig kaldtes, fo'r med voksende Fart op mod Himlen under Forsamlingens aandeløse Stilhed, som dog snart brødes af stormende Jubelraab.

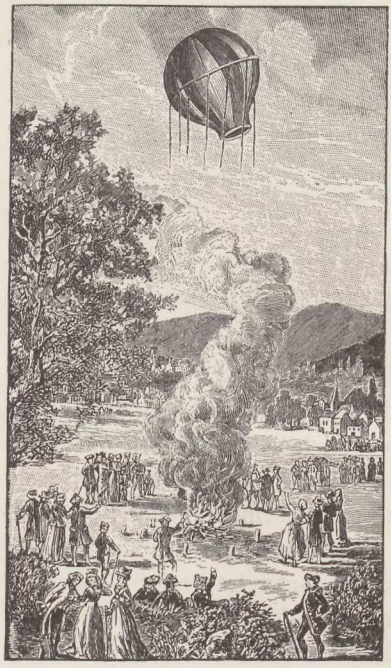


Fig. 6. Den første Luftballon sendes op den 5. Juni 1783.

For os, som fra vi var Børn har hørt Tale om Luftballoner, er det vanskeligt ret at forestille os, hvilket Indtryk det maatte gøre paa Datidens Mennesker for første Gang at erfare, at noget saa stort som Brødrene Montgolfiers Kugle kunde trodse Tyngdekraften, der hidtil havde holdt Mennesket og alle Menneskeværker bundet til Jordoverfladen og spærret Adgangen til Luftens Rige. Rygtet om Begivenheden bredte sig hurtigt over Frankrig og videre til andre Lande og vakte overalt en Opsigt og Begejstring, som der næppe er set Mage til ved nogen anden Opfindelse. Allerede inden Udgangen af 1783 var der sket et stort Fremskridt og udført mange Opstigninger, hvoraf her skal omtales nogle, som har særlig Betydning i Luftsejladsens Historie.

Saa snart Rygtet om, hvad der var sket i Annonay, naaede til Paris, fik man her Lyst til at se noget lignende. Da man imidlertid ikke kunde faa rigtig Besked om den mystiske Luftart, Brødre-

ne Montgolfier angav at have brugt til deres Ballon, besluttede man efter Forslag af Fysikeren Charles at gøre Forsøget med Brint. De fornødne Pengemidler skaffedes hurtig til Veje ved en Indsamling, og Charles i Forening med to Mekanikere, Brødrene Robert tog fat paa Opgavens Løsning. De Vanskeligheder, Cavallo havde haft at kæmpe med, svandt bort, naar Forsøget skulde udføres i stor Stil; thi naar Ballonen blot gjordes meget stor, behøvede Hylstret ikke at være af meget tyndt og let Stof, for at Brinten skulde kunne løfte det; tænker vi os nemlig, at en hul, brintfyldt Kugles Tværmaal forøges til f. Eks. det 10-dobbelte, uden at Hylstrets Tykkelse forøges, saa vil Kuglens Rumindhold og dermed Opdriften (se Side 7) forøges til det 1000-dobbelte, men Hylstrets Fladeindhold og dermed dets Vægt vil kun forøges til det 100-dobbelte. Charles anvendte Silketøj, der var ferniseret eller maaske rettere gummeret. Til Gengæld var det en ny og vanskelig Opgave at fremstille saa store Brintmængder, som her var Tale om; men skønt dette voldte mange Bryderier, lykkedes det at faa alt i Orden, og den 27. August sendtes en Brintballon ca. 6 Alen (4 Meter) i Tværmaal til Vejrs fra Marsmarken for Øjnene af snart sagt hele Paris's Befolkning.

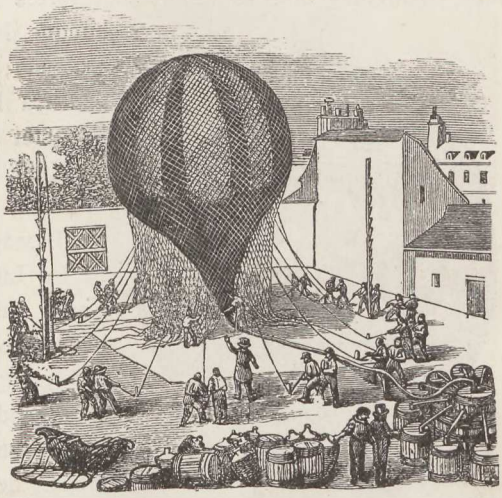


Fig. 7. En Brintballon fyldes i Aaret 1783.

Kort efter fandt man paa at lave smaa Brintballoner med Hylster af tynde dyriske Hinder (den saakaldte Guldslagerhud). Da foretagsomme Folk kastede sig over Fabrikationen af disse Ballonhylstre, som kunde sælges for faa Kroner, og som var lette at

fylde efter en Brugsanvisning, blev hele Paris grebet af en Ballonopsendingsmani, og rundt omkring over Huse og Torve saa man smaa Balloner svæve i Luften.

Imidlertid var den yngste af Brødrene Montgolfier kommet til Paris, hvor han lavede en kæmpemæssig Varmluftsballon eller „Ildballon" af en ejendommelig langstrakt Form, henved 60 Fod (18 Meter) høj og 40 Fod i vandret Tværmaal. Ved denne Ballons Opstigning den 19. September førtes for første Gang jordbundne levende Væsner op i Skyerne; til et Tov, der hang ned fra Ballonen, var nemlig befæstet et Bur med et Faar, en Hane og en And. Ballonen gik rolig ned i en Skov, og de tre Passagerer kom velbeholdne fra Luftfarten; Hanens ene Vinge var ganske vist blevet beskadiget; men det bevistes ved mange Øjenvidners samstemmende Vidnesbyrd, at det var Faaret, som havde tilføjet Hanen denne Skade.

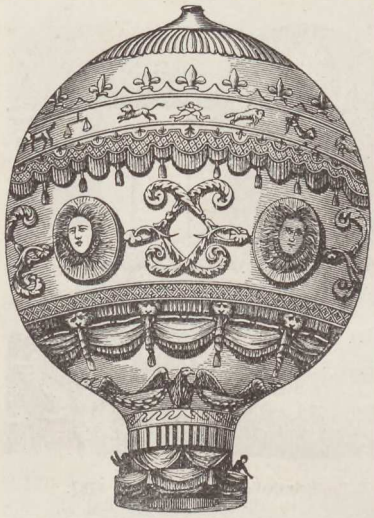


Fig. 8. Rozier's og d'Arlandes Ildballon.

Baade af denne og de foregaaende Opstigninger fremgik det, at det ikke vilde være overvættes farligt for Mennesker at gaa op med en solid og godt indrettet Luftballon, og da der meldte sig en Mand, Pilatre de Rozier, som vilde vove Forsøget, byggede Montgolfier en ny Ballon med et ringformet Galleri, hvor „Luftskipperen" kunde opholde sig, og en Forbrændingsrist, hvorpaa han kunde fyre stærkere eller svagere under Luftfarten, eftersom han vilde stige eller dale. Den 15. Oktober gik Rozier første Gang op med Ballonen, og idet denne fastholdtes af Tove, svævede han i en Højde af 80 Fod over Jorden. Endelig den 21. November foretog han sammen med Marquis d'Arlandes den første Luftrejse, Mennesker har udført. Rejsen varede en Snes Minutter, og Nedstigningen foregik uden Uheld en god Milsvej (9 Kilometer) fra Opstigningsstedet.

Kun 10 Dage senere udførte Charles sammen med en af Brødrene Robert en betydelig længere Luftrejse, med en Brintballon. Denne var en Kugle af gummeret Silke, over hvis øverste Halvdel var lagt et Net; til Reb, der gik ned fra dette Net, var befæstet en Baad, Kurv eller, som den ofte kaldes, en Gondol, hvori der var Plads til de to Mænd samt til Proviant, videnskabelige Instrumenter og Poser med Sandballast. Ved Udkastning af noget af dette Sand kunde Passagererne bringe Ballonen til at stige, medens de kunde faa den til at dale ved at trække i en Snor og derved aabne en Ventil øverst i Ballonen, saa at noget Brint gik ud. Kl. 1¾ den 1. December gik Ballonen til Vejrs, tilbragte derefter en Time og tre Kvarter i Luften og gik ned 45 Kilometer (6 Mil) fra Paris uden mindste Uheld. Charles vilde imidlertid prøve at gaa en Gang op endnu. Han lod Robert staa ud, lod nogle Folk, som holdt fast i Ballonens Reb, slippe disse. „Og jeg fo'r opad som en Fugl," siger han. „I Løbet af 20 Minutter naaede jeg op i en Højde af 1500 Favne." Efter endnu et Kvarter var han atter paa Jorden. Under denne ilsomme Udflugt til høje, kolde Luftlag iagttog og opskrev han samvittighedsfuldt Termometer- og Barometerstand, men fik dog ogsaa Tid til at glæde sig over det sjældne Naturskuespil, der udfoldede sig for hans Blik. „Da jeg gik op, var Solen alle-

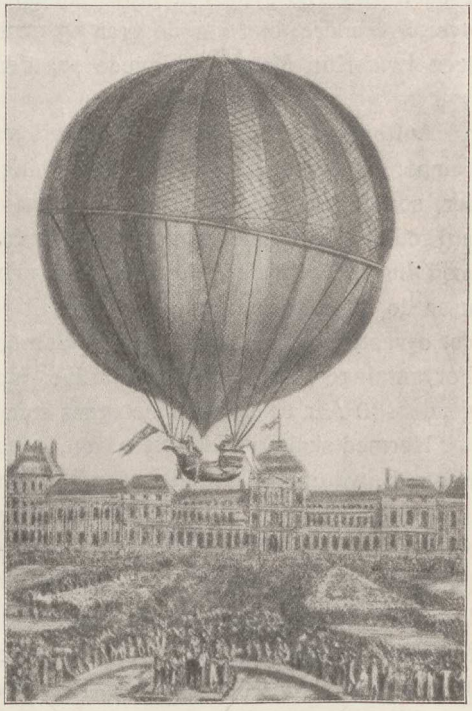


Fig. 9. Charles og Roberts Opstigning den 1. Dec. 1783.

rede gaaet ned; men snart stod den atter op alene for mig, som var den eneste belyste Genstand, medens hele Naturen ellers laa i Skygge. Men nu forsvandt Solen paany, og jeg saa den saaledes gaa ned to Gange paa samme Dag. I faa Sekunder betragtede jeg den omgivende Luft og Dampen, der steg i Veiret fra Dale og Floder. Skyerne syntes at hæve sig op fra Jorden og samle sig over hverandre, blot var de graa og ensformige, fordi der manglede Lys. Kun Maanen skinnede paa dem."

Luftballonens Anvendelse. Charles' Luftfart den 1ste December danner den straalende Afslutning paa den Række Triumfer, som fulgte Slag i Slag i Luftsejladsens første Aar. Det var nu godtgjort, at Lufthavet var aabnet for Mennesker, saa at de med Lethed kunde stige op i det til svimlende Højder og atter, naar de ønskede det, vende tilbage til Jorden. Men dermed var det ogsaa forbi med Triumferne. I Betragtning af de højt spændte Forventninger, der var vakt til Live, maa Udviklingen i de følgende 100 Aar og længere betegnes som en stor Skuffelse.

Hermed skal dog ikke være sagt, at Luftballonen ikke har faaet nogen Betydning. I Virkeligheden har den gjort ikke ringe Nytte.

For det første er den blevet et nyttigt videnskabeligt Apparat til Udforskning af Lufthavet. Meteorologiske Iagttagelser fra Balloner har givet Vejrvidenskaben megen, værdifuld Støtte. Navnlig har den i de sidste Aar haft stort Udbytte af Opsendingen af smaa, ubemandede Balloner — en Tanke, som forøvrigt allerede er fremdraget for 100 Aar siden i en af det danske Videnskabernes Selskab udsat Prisopgave. Saadanne Balloner er med deres selvtegnende Instrumenter naaet op til Højder over 25 Kilometer ($3^1/_2$ Mil), hvor de kun havde $^1/_{40}$ af Lufthavets Masse over sig. Og man har ved disse Opstigninger gjort den højst overraskende Opdagelse, at der højt til Vejrs findes et Luftlag af ukendt Tykkelse, hvori Temperaturen ikke aftager opefter, men snarere tiltager.

For det andet har fortøjede Balloner (Ballon captif) ved mange Lejligheder gjort god Nytte i Krigstid ved at tilvejebringe høje Iagttagelsesposter, hvorfra Fjendens Bevægelser kunde udspejdes. Første Gang anvendtes en Ballon paa denne Maade allerede

i Slaget ved Fleurus (1794), og i vore Dage har de fleste Stater Ballon-Afdelinger eller „aëronautiske" Afdelinger i deres Hær.

Hvor nyttige de her nævnte Anvendelser af Balloner end kan være, var det imidlertid ikke den Slags Ting, som fyldte Sindene hos de mange, der i 1783 udmalede sig den nye Opfindelses Fremtidsudsigter. Det, der optog Tankerne, var Spørgsmaalet om, hvilket Omfang Luftrejser vilde antage, og hvilken Betydning de vilde faa.

Paa dette Spørgsmaal kan man i vore Dage give det meget nedslaaende Svar, at saa vidt vides har der i Resten af det 18. og i hele det 19. Aarhundrede, ja, vi kan gærne tilføje: op til den Dag i Dag, næppe været mere end en eneste Lejlighed, ved hvilken Luftrejser har faaet virkelig Betydning som Rejser fra Sted til Sted betragtet — altsaa bortset fra de meteorologiske Iagttagelser o. a., som Rejsen har givet Anledning til.

Den enkelte Lejlighed, som her sigtes til, er Belejringen af Paris i 1870—71, da 164 Mennesker — deriblandt Gambetta, som blev Leder af Landets Forsvar — 5 Hunde, 381 Brevduer og 10,000 Kilogram Postsager blev ført ud af Byen ved ialt 65 Balloner, medens det derimod ikke lykkedes nogen Ballon at naa ind i den belejrede Hovedstad.

Blandt de øvrige Tusinder af Luftrejser var der kun én, som havde et Rejsemaal, der ikke kunde naas ad anden Vej — nemlig Andrée's Luftfart mod Nordpolen i 1897; men den førte blot ham og hans Fæller i Døden. Ogsaa mange af de andre Luftfarter krævede Menneskeliv uden til Gengæld at bringe store Resultater, som kunde retfærdiggøre et saadant Offer. Det første Offer, Luften krævede, var Pilátre de Rozier, hin forvovne Mand, som først af alle var trængt op i Luftens Rige. Han omkom, da han den 13. Juni 1785, med en Ledsager Romain vilde forsøge paa at gaa med Luftballon over Kanalen mellem Frankrig og England. Dette Foretagende var nogen Tid forud lykkedes for en anden Franskmand Blanchard, og senere er den samme Opgave løst adskillige Gange under gunstige Vindforhold; men i og for sig har dens Løsning slet ingen Betydning, da man baade sikrere og billigere kunde sejle over Kanalen.

De fleste Luftfarter er vistnok bragt i Stand som Folkeforly-

stelser. Navnlig i Luftballonens første Tid var Folk naturligvis meget ivrige efter at blive Vidne til Opstigning af en Ballon, og om det ikke kunde blive en af de allerstørste med Mennesker om Bord, vilde man da i det mindste se en ubemandet „Ildballon" eller en brintfyldt Ballonfigur. Men ogsaa i vore Dage kan Ballonopstigninger — især de store „Ballonkonkurrencer" — altid samle en interesseret Tilskuerskare, og der har stadig været Brug for professionelle „Luftskippere".

Dels som Ledsagere af disse, dels paa egen Haand er talrige andre steget op i Luften enten blot for at prøve en Luftfart eller for at gøre videnskabelige Iagttagelser eller i sportsligt Øjemed. Ved „Sportsrejserne" har den Luftrejsende ofte sat sig en eller anden bestemt Opgave saasom at tage Fotografier fra Ballon, at naa hen over en Havarm eller en Bjærgkæde, at prøve en eller anden Forbedring ved Ballonen, at naa saa højt til Vejrs eller saa langt bort som muligt, eller at holde sig i Luften saa længe som muligt. Hvad de 3 sidstnævnte Opgaver angaar, da er „Højderekorden" sat den 31. Juli 1901 af Tyskerne Berson og Süring med 10500 Meter (33400 Fod); i denne Højde, som ikke naas af Jordens højeste Bjærgtoppe, og som vistnok er utilgængelig for en hvilkensomhelst Fugl, kunde de kun opholde Livet ved Indaanding af medført Ilt, og endda tabte de et Øjeblik Bevidstheden. — Længderekorden indehaves vistnok endnu af Franskmanden Grev de la Vaulx, som i Oktober 1900 gik fra Vincennes i Frankrig til Omegnen af Kiew i Rusland (1925 Kilometer eller over 250 Mil). — Indehaver af Tidsrekorden er Oberst Schaeck, Føreren for Ballonen „Helvetia", som ved Konkurrencen om „Gordon-Bennet-Prisen" i Oktober 1908 gik op fra Berlin, førtes ud over Vesterhavet op til Norges Kyst og herved svævede omtrent 3 Døgn frit i Luften. — Dette er jo ganske vist betydelige Fremskridt fra Charles' første Rejse, hvor de tilsvarende Tal var for Højden ca. 3000 Meter, for Længden 45 Kilometer og for Varigheden 1¾ Time; men naar man betænker, at de forannævnte Resultater er det højeste, man har naaet i ganske enkelte Tilfælde under særlig gunstige Forhold langt over 100 Aar efter Charles' Rejse, saa maa man indrømme, at Resultaterne tager sig ret tarvelige ud.

Det fik imidlertid endda være, at man ikke var naaet til at flyve Tusinder af Mil og holde sig i Luften, saa længe det skulde være, naar blot man kunde bestemme Luftrejsens Retning. Men netop i denne Henseende havde Skuffelserne været allerstørst; endnu ved det 19. Aarhundredes Slutning havde Vinden bevaret sit Herredømme næsten uantastet, og de talrige ihærdige Forsøg, der var gjort paa at bryde det, havde, som tidligere nævnt, kun givet utilfredsstillende Resultater.

At Arbejdet dog ikke havde været spildt, har de sidste Aars Udvikling godtgjort.

III. BALLONSKIBE

Fra Meûnier til Santos Dumont. — Sejren vindes i Frankrig af Henri Julliot. — „Lebaudy"s og „La Patrie"s Indretning og Virkemaade. — Zeppelins Luftskibe og Luftfarter. — Andre Ballonskibe fra de sidste Aar.

Fra Meûnier til Santos Dumont. Der gik ikke lang Tid efter Luftballonens Opfindelse, inden der fremvoksede en Vrimmel af Planer, som gik ud paa at forvandle Ballonen fra en Boldt for Vindens Luner til et virkeligt Luftskib, som man kunde føre frem gennem Luften, hvad Vej det skulde være.

Nogle Opfindere vilde ganske simpelt forsyne Ballonen med Sejl, hvorpaa Vinden skulde virke, samt med et Ror, hvormed Luftskibet skulde styres ligesom Skibe paa Havet. Denne Tanke, som forøvrigt allerede havde fundet Udtryk i Lanas Luftskibsprojekt (se Billedet S. 8), var imidlertid ganske urimelig. Naar en Ballon svæver oppe i Lufthavet, mærker den intet til Vinden, som fører den med sig. Selv om Luftstrømmen farer frem med Stormens Fart, saa at den nede ved Jordoverfladen kæntrer Skibe og vælter Træer, er der fuldstændig vindstille om Ballonen; et Flag, der er befæstet til den, vil, naar Ballonen ikke stiger eller daler, hænge slapt ned, Cigarrøg vil stige lodret til Vejrs o. s. v. Et Sejl, som anbringes paa Ballonbaaden, vil altsaa slet ikke faa noget Vindtryk, og et Ror vilde ikke nytte Ballonen mere, end det nytter et Skib, som blot driver med Strømmen. — Derimod

kan Luftskipperen undertiden forandre sin Rejses Retning ved at stige eller dale, indtil han træffer et Luftlag, hvor der hersker en anden Vindretning. — Paa en helt anden Maade har flere Opfindere foreslaaet at benytte Ballonens Stigen eller Dalen til at styre den. Da Ballonen, idet den stiger eller daler, faar en Bevægelse i Forhold til den omgivende Luft, kan denne virkelig komme til at udøve et ensidigt Tryk paa Sejl- eller Rorflader, hvilket Tryk kunde give Ballonen en Bevægelse ogsaa i vandret Retning i Forhold til den omgivende Luft, naar Fladerne stilledes skraat. Herpaa havde Scott i 1789 grundet et Luftskibsprojekt; men han og andre, der har villet gaa samme Vej, overssaa, at man blot for at komme et lille Stykke frem med saadan Stigen og Dalen, maatte forbruge store Mængder af Ballast og Brint.

Da Betingelserne for, at et Ror kan virke, kun er, at Ballonen ikke fuldstændig følger Luftstrømmen, kunde man til en vis Grad gøre den styrbar blot ved at sinke dens Bevægelse ved Hjælp af et Tov, der slæber paa Jorden, eller bærer en Flyder, som svømmer i Havet. Ved nogle Forsøgsfarter, Andrée udførte inden den skæbnesvangre Nordpolsfart, lykkedes det ham ved et saadant Slæbetov samt ved et Ror at føre en Ballon ikke saa helt lidt ud af Vindretningen. Franskmanden Hervé har senere opnaaet endnu bedre Resultater ved en Flyder med skraatstillede Flader. Men saadanne Fremgangsmaader er meget begrænsede i deres Anvendelse, og i hvert Fald afgiver de en yderst ufuldkommen Løsning af den Opgave at gøre Balloner uafhængige af Vinden.

Den mest umiddelbare og ligefremme Maade at gribe Sagen an paa er naturligvis at udruste Ballonen med et eller andet Fremdriftsmiddel og tillige, for at dette kan komme til at virke under gunstige Omstændigheder, at give Ballonlegemet en saadan langstrakt Form, at det let kan glide gennem Luften, og saa forøvrigt anvende et Ror til Styring af „Ballonskibet". I denne Retning gaar da ogsaa det store Flertal af Planer og Forsøg.

Fig. 10 viser et Udkast fra 1784 til et Luftskib af ret fantastisk Form. Opfinderen fremhæver, at en Luftballon, som svæver i Lufthavet, baaren af Brinten, maa sammenlignes med Fisken, der uden Anstrængelse kan hvile i Vandet baaren af Luften i sin

Svømmeblære, snarere end med Fuglen, der kun ved Vingeslag kan holde sig oppe i Luften. Han foreslaar derfor, at man skal bygge et Ballonskib af Form som en Fisk med en elastisk Hale, der ved Reb kunde bringes til at slaa kraftigt frem og tilbage, samt med talrige Finner eller Luffer; dem skulde man med andre Reb trække ud fra Kroppen, og naar man saa pludselig slap Rebene, skulde elastiske Baand hurtigt føre dem tilbage mod Kroppen. I et Brev til Saint-Just beskriver han denne Opfindelse og

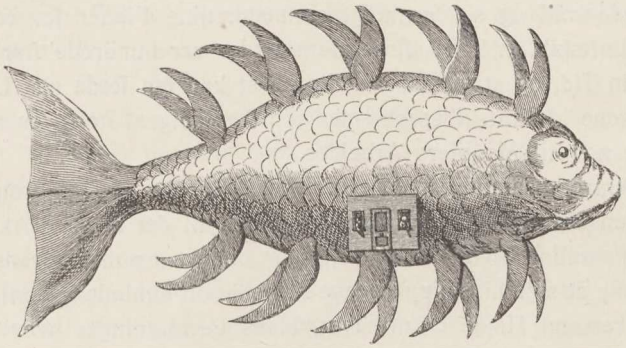


Fig. 10. Fantastisk Luftskibsprojekt fra 1784.

udmaler derefter, hvilke vidunderlige Fremskridt de styrbare Luftskibe vilde bringe, næstendels som om det kunde være en Mand, der i 1908 fortabte sig i Fremtidsfantasier over de moderne Luftskibe.

„I Krigstid," skriver han, „vil der til Hære og Flaader være knyttet flyvende Skibe, som vil gaa ud for at opdage Fjenden og skaffe sig Underretning om hans Styrke og Stilling." Han glæder sig allerede til det Tidspunkt, da de franske Luftskibe efter et engelsk Nederlag afholder et stort Festfyrværkeri over London. Han forudser, at de plagsomme Told- og Accise-Grænser vil forsvinde, fordi der vilde kræves Hærskarer af Toldbetjente, om de skulde være til Stede og undersøge Luftskibene overalt, hvor disse kunde finde paa at lande. Han vil sende Luftskibene paa Opdagelsesrejser til Polerne, det indre Afrika og andre ukendte Egne. Og han fremmaner Billedet af en Guldalder, da Menneskene sejler gennem Luften paa Lystrejser til Jordens fjærneste

Lande eller i den trykkende Sommervarme stiger op i den friske rene Luft over Skyerne o. s. v.

Det var imidlertid ikke blot Fantaster, som gav sig af med Problemet „det styrbare Luftskib". Blandt dem, der tog denne Sag under Overvejelse, var der en Mand, hvis Navn i lange Tider har været sunket næsten helt i Glemsel, men som nu, da vi staar ved Maalet, bør drages frem i første Række. Det var den unge Ingeniørofficer Meûnier (mønié), som allerede i Aarene 1783—85 fremkom med en saa fyldig Redegørelse for Balloners Ligevægtsforhold og saa grundigt gennemtænkte Planer for et styrbart Luftskib, at han i disse Henseender var hundrede Aar forud for sin Tid, og at vi maaske allerbedst kan faa Rede paa Hovedtrækkene af Luftskibsproblemet ved foreløbig at holde os nogenlunde nær til Meûniers Arbejder.

Omtrent samtidig med Charles og Roberts første Opstigning med en Brintballon indleverede Meûnier til det franske Akademi en Afhandling, hvori han paaviste, at det var en meget vanskelig, for ikke at sige uløselig, Opgave at holde en almindelig Luftballon i en bestemt Højde i Lufthavet. Hans Betragtninger over denne Sag var ikke meget forskellige fra efterfølgende:

Tænker vi os, at en Silketøjsballon ved sin Opstigning er lukket lufttæt og helt fyldt med Brint (eller Belysningsgas), vil Brintens Tryk indefra sprænge Hylstret, saa snart Ballonen er naaet op til en Højde, hvor den ydre Lufts Tryk er synderligt mindre end nede ved Jorden. For at forhindre en saadan Sprængning kunde man forsyne Ballonen med en Sikkerhedsventil, som er indrettet til at aabne sig, saa snart „Overtrykket", d. v. s. Forskellen mellem det indre og ydre Lufttryk naar op til en bestemt Værdi — f. Eks. en Tusindedel af det normale Lufttryk ved Jordoverfladen; eller man kan ganske simpelt lade være at lukke den rørformede Forlængelse, hvorigennem Ballonhylstret fyldes. Da Brinten søger opad, vil der ikke trænge nævneværdige Mængder af Brint ud gennem en saadan Aabning forneden, inden Brintens Tryk overalt i Ballonen (selv forneden i denne) er større end det ydre Lufttryk i samme Højde.

For at undgaa unødigt Brinttab kunde man lade være at fylde Ballonen helt. Lad os antage, at en saadan slap Ballon til at be-

gynde med har saa megen Ballast inde, at Vægten af hele Apparatet — Brint, Hylster, Baad, Luftskipper, Ballast o. s. v. — netop er lig med Opdriften, d. v. s. Vægten af den Luftmasse, det optager Pladsen for (se S. 7). Naar da Luftskipperen udkaster f. Eks. 5 Kilogram (10 Pund) Ballast og lader Ballonen kaste los, vil den føres til Vejrs af en Overskudsopdrift, „negativ Vægt" eller „Løftekraft" af 5 Kilogram. Nu kunde man let i første Øjeblik tro, at Opdriften under Opstigningen vilde aftage i samme Forhold som Luftens Tæthed; men saaledes gaar det paa ingen Maade. Ganske vist bliver Luften tyndere og lettere højere oppe, men til Gengæld vil Brinten udvide Hylstret, saa at Ballonen tager Plads op for et større Luftrum. Tænker vi os for Simpelheds Skyld, at Brinten (som afkøles ved Udvidelsen) stadig har samme Temperatur som den omgivende Luft (der er koldere højere oppe), vil Opdriften endogsaa holde sig næsten helt uforandret, og da heller ikke Apparatets Vægt forandrer sig, bliver Løftekraften ved at være 5 Kilogram, saa længe Hylstret er slapt. Naar Ballonen kommer op til en saadan Højde, at Brinten udspiler Hylstret helt, er den fulde Løftekraft altsaa endnu til Stede, saa at Ballonen vil stige videre og herved miste Brint; men da den nu kommer op i tyndere Luft uden at blive større, og da Brinttabet kun letter den ubetydeligt, vil Løftekraften aftage og Stigningen tilsidst ophøre.

Ballonen bliver dog ikke længe i den øverste Stilling. Dels kan Temperaturforandringer eller Brinttab paa Grund af Utæthed i Hylstret bringe den til at synke; dels vil Ballonen, fordi den fik for stærk Fart i den opadgaaende Bevægelse, overskride Ligevægtsstillingen (det Punkt, hvor Løftekraften er Nul), saa at den, naar Farten er standset, maa gaa nedad igen, tilmed straffet for Overskridelsen ved et ekstra Brinttab. Det værste er imidlertid, at naar Ballonen af den ene eller anden Grund er begyndt at synke, bliver den ved med det, lige til den naar Jorden; idet det ydre Lufttryk vokser og trykker Brinten sammen, bliver Ballonhylstret nemlig slapt, og det Vægtoverskud, som fører Ballonen nedad, vil da forblive uforandret, ligesom Løftekraften under Opstigningen forblev uforandret, saa længe Hylstret var slapt. For at stanse Ballonens Nedfart maa

Luftskipperen udkaste Ballast; naar han herved har faaet Ballonen til at stige, vil den fortsætte Opstigningen i det mindste til det Punkt, hvor den er fuldt udspilet, og dette Punkt ligger højere end forrige Gang; thi da der er mindre Brint i Ballonen, maa den højere op, for at Brinten kan udvide sig til at fylde samme Rum.

Luftrejsen bliver saaledes en vekslende Stigen og Dalen ledsaget af Brint- og Ballasttab; disse bliver navnlig store under stærke Temperaturforandringer, som bl. a. kan foraarsages af Vekslen mellem Dag og Nat, Solskin og skyet Himmel. Men forøvrigt beror det — navnlig under gunstige ydre Forhold — meget paa Luftskipperens Omhu og Forsigtighed i Benyttelsen af Ballasten, hvor længe Rejsen kan fortsættes. Enhver Smule Ballast, der udkastes ud over, hvad der er nødvendigt for at standse Nedgangen, giver en betydelig unyttig Stigning op over det Punkt, hvor Ballonhylstret er udspilet. En Brintballon, som alt i alt vejer 1000 Kilogram, vil i de lavere Luftlag, naar Hylstret er udspilet, stige ca. 4 Meter (12—13 Fod) og derved miste ca. $\frac{1}{2}$ Kubikmeter (16 Kubikfod) Brint, blot man udkaster en tom Vinflaske (Vægt $\frac{1}{2}$ Kilogram) — noget man forøvrigt ikke gærne maa gøre over beboede Egne. Man kan da forstaa, at Luftskippere bliver gerrige med Hensyn til Ballasten og betragter enhver unyttig Udkastning som en Dødssynd. Den franske Videnskabsmand Tissandier fortæller, at han paa sin første Luftfart med en øvet Luftskipper fik en alvorlig Røffel, fordi han kastede et afgnavet Kyllingeben ud uden Ordre.

Kort efter den før omtalte Afhandling fremkom Meûnier med en ny Afhandling, hvori han viste, at man kunde ændre Ligevægtsforholdene ved at lade et særskilt Rum inde i Ballonen indeholde almindelig Luft i Stedet for Brint. Dette Luftrum kan være en mindre Ballon, som er anbragt indeni den større. Naar til at begynde med det ydre Ballonhylster er helt udspændt af Brinten, men den indre Ballon — den saakaldte Ballonet eller Luftsæk — er helt tom, kan man senere hen, naar der gaar Brint tabt, blive ved at holde det ydre Hylster udspændt derved, at man blæser Luftsækken mere og mere op ved Hjælp af en i Baaden anbragt Pumpe eller „Blæser". Naar en saadan

Ballon med Luft i Sækken er i Stigning, vilde den, saafremt Luften lettere kan slippe ud af Luftsækken end af det ydre Hylster, ligesom en slap Ballon uden Luftsæk blive ved at stige, indtil Brinten udfyldte hele Rummet; men man kunde stanse den i en hvilkensomhelst Højde ved at lukke for Udgangen fra Luftsækken, saa at der ved yderligere Stigning maa gaa Brint ud; Apparatet vil da forholde sig som en almindelig Ballon, der er naaet op til den Højde, hvor dens Hylster er helt udfyldt. For-

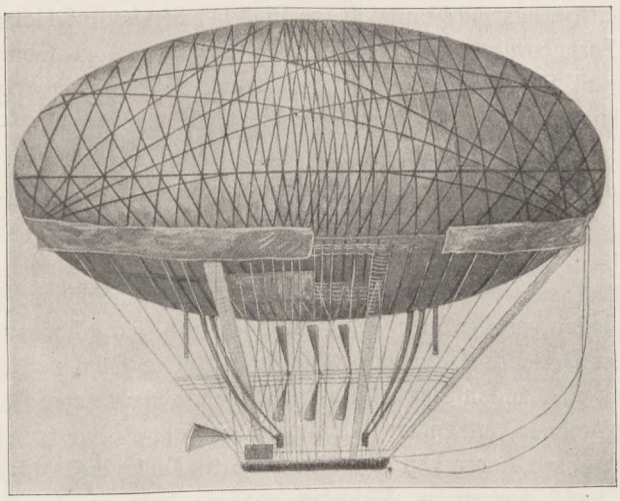


Fig. 11. Meûniers Luftskibsprojekt fra 1784.

øvrigt vil det nærmere ved Ballonens Opførsel bero paa Reguleringen af Lufttilførslen fra Blæseren samt paa, hvor store Overtryk over det ydre Lufttryk, der kan være i Brint- og i Luftrummet, inden henholdsvis Brint og Luft gaar ud gennem Sikkerhedsventiler. Vil man være sikker paa, at det ydre Hylster aldrig slappes, kan man gøre Blæseren saaledes selvvirkende, at den sender Luft op i Luftsækken, saa snart Overtrykket over det ydre Lufttryk gaar ned under en bestemt Værdi.

Særlig fordi Luftsækken gør det muligt stadig at holde Hylstret udspilet, har den overmaade stor Betydning for Ballonskibe, som skal drives frem og styres. Et langstrakt Ballonlegeme vil ved Uregelmæssigheder i Luftmodstanden og den fremdrivende

Kraft let komme til at „duve", og dersom Ballonhylstret er slapt, vil Brinten søge op mod den Ende, som i Øjeblikket er øverst under Duvningen; denne vil herved forstærkes og kan maaske faa Luftskibet til at slaa over, eller den kan bevirke en Sønderrivning af Gondolens Ophængningstove.

Ogsaa ved et fuldt udspilet Ballonlegeme kan Duvningen fremkalde saadanne Uheld, især naar Luftskibet har stærk Fart, og naar Ballonlegemet er meget langstrakt, eller er forbundet med Gondolen paa uheldig Maade. I det af Meûnier fremsatte Projekt til et styrbart Luftskib (se Fig. 11) har han af Hensyn til disse Farer ordnet Ophængningstovene saaledes, at Gondolens Stilling til Ballonlegemet ikke godt kunde forandre sig, og desuden kun gjort Ballonlegemet temmelig lidt langstrakt. — Adskillige senere Luftskibsopfindere har maattet bøde haardt, fordi de med Hensyn til Sikring af Ballonlegemets Stabilitet og Gondolens Anbringelse har vist mindre Forudseenhed og Forsigtighed end Meûnier.

Ogsaa ved sit Forslag til Indretningen af det mekaniske Fremdriftsmiddel var Meûnier langt forud for sin Tid. Medens flere andre af Datidens Opfindere vilde ro Ballonen frem ved at bevæge en eller anden Slags Aarer paa lignende Maade som Aarerne ved en Robaad, anvendtes i Meûniers Projekt 3 Par „roterende Aarer". Disse Aarer kan siges at svare til Møllevinger, dog omvendt, hvad Aarsag og Virkning angaar; hvis en Aksel med Møllevinger i stille Vejr sættes i hurtig Omdrejning, vil Vingerne paa Grund af deres skraa Stilling fremkalde en Luftstrøm eller „Vind", som gaar til den ene Side i Akslens Retning og søger at trykke Vingerne og Akslen til den modsatte Side. De 3 Aarepar vil paa samme Maade under deres Omdrejning drive Luftskibet frem i Retning af Aareparrenes fælles Akse. Et Meûniersk Aarepar kan imidlertid ogsaa betragtes som en tobladet „Skrue", svarende til Skibsskruen, som den store svenske Ingeniør Ericsson halvhundrede Aar senere indførte i Skibsfarten, og endnu nøjere til de „Luftskruer", hvormed Nutidens Luftskibe drives frem. Meûnier kan saaledes regnes for Opfinder af Luftskruen.

Det maa dog bemærkes, at Anvendelse af Fremdriftsskruen i Vandet noget tidligere var bragt i Forslag af Franskmanden Ber-

nouilli, og at Leonardo da Vinci, hvis Skrifter imidlertid var ukendte paa Meûniers Tid, endogsaa havde været inde paa Tanken om Luftskruer.

Men til Trods for Meûniers sindrige og omhyggelige Behandhandling af Luftskibsproblemet, vilde Virkeliggørelsen af hans Planer dog slet ikke have bragt en blot nogenlunde tilfredsstillende Løsning af dette Problem. Meûnier havde nemlig ingen Motor, der kunde yde Drivkraft til Drejning af Skruerne. James Watt havde vel opfundet sin dobbeltvirkende Dampmaskine; men der var meget langt frem, inden man turde tænke paa at anvende denne til Luftsejlads. Man var altsaa henvist til at benytte menneskelig Drivkraft.

At Menneskekraft var tilstrækkelig til at drive et Luftskib frem mod Vinden, var der mange som troede. Den før omtalte anonyme Brevskriver mener, at hans „Luftfisk" vilde føres overmaade hurtigt frem ved Halens og Finnernes Slag. „Man kan slutte sig dertil fra den Fart, hvormed en stor Hval skyder gennem Havet; den tilbagelægger med Lethed 12 Mil i Timen. Hvor mange Mil vilde da ikke disse Luftfisk kunne tilbagelægge i et Stof med saa ringe Modstand som Luften. Deres Hastighed vil sikkert overgaa vor Forventning og synes os vidunderlig."

I vore Dage har imidlertid enhver af de Millioner, der har prøvet at cykle, et ret levende Indtryk af, at Luftens Modstand endda ikke er saa ringe. At køre mod en nogenlunde stærk Vind er meget trættende, og ved Hurtigkørsel paa god, lige Vej i stille Vejr er det hovedsagelig Overvindelse af Luftmodstanden, der kræver Arbejde. Lad os tænke os, at en Cyklists Pedaler blev bragt i Forbindelse med Luftskruer eller andet lignende, der gav ham Fremdrift ved at virke paa Luften, og at Maskinen tillige blev forbundet med en Brintballon stor nok til at løfte Maskinen og Manden fra Jorden. Han vilde derved slippe for det Arbejde, Vejens Ujævnheder kunde forvolde, men skulde til Gengæld slæbe Ballonen med sig gennem Luften. Regner vi, at en Kubikmeter (32 Kubikfod) Brint kan løfte et Kilogram (2 Pund),*) og antager

*) En Kubikmeter Luft vejer ved almindeligt Tryk og Temperatur 0^0 omtrent 1,3 Kg., en Kubm. Brint mindre end 0,1 Kg. Forskellen 1,2 Kg. er da den Vægt, som en Kubm. Brint kan bære i saadan Luft; men da Brinten aldrig er helt ren, og en Ballon gærne skulde kunne stige et godt Stykke op over Jorden selv paa Dage, hvor Lufttrykket er særlig lavt og Temperaturen meget over 0^0, kan vi med et rundt Tal regne en Kubm. Brints Løftekraft for at være et Kilogram.

vi, at Manden vejer 75 Kg., Maskinen og Ballonhylstret 40 Kg., saa skulde Ballonen have et Rum af 115 Kubikmeter; hvis den var kugleformet, vilde den da have et Tværmaal af godt 6 Meter (henved 10 Alen) og være henimod 30 Kvadratmeter (300 Kvadratfod) i Flademaal midt igennem. Enhver Cyklist vil indse, at det med en saadan vældig Luftkugle paa Slæbetov vilde være ganske umuligt for Manden at holde Stand selv mod den svageste Luftning, som overhovedet fortjener Navn af Vind, og at det derfor kun blev ubetydelige, næppe mærkelige Resultater, som opnaaedes af de Luftskippere, der i Luftballonens første Aar prøvede at ro sig frem gennem Luften.

Ganske vist kunde man ved at gøre Ballonlegemet langstrakt formindske Luftmodstanden; men paa den anden Side er dens Størrelse beregnet altfor ringe, hvis det drejer sig om en nogenlunde lang Rejse, hvortil der skal medføres megen Ballast. — For store Balloner, der kan medføre flere Mennesker, stiller Forholdene sig noget gunstigere; dersom man uden at forandre Ballonlegemets Form fordobler dets Tværmaal og øvrige Længdemaal, bliver dets Rumfang og dermed dets Bærekraft $2 \times 2 \times 2 = 8$ Gange saa stor, mdens den Flade, det byder Vinden, kun bliver 4-doblet. Meûniers Plan gik da ogsaa ud paa at bygge Luftskibet saa stort, at det kunde medføre et ikke saa lille Antal Mennesker; men han indsaa alligevel fuldt klart, at der ikke kunde være Tale om, at de kunde drive Luftskibet frem mod Vinden, selv om den var svag. Større Hastighed end en hurtig Fodgænger ventede han ikke, at man kunde give Skibet. Alligevel mente han, at der var vundet noget ved dette beskedne Resultat. Selv om man i Hovedsagen maatte lade Luftskibet føres med af den Luftsrøm, hvori det svævede, kunde man dog indenfor denne gaa fra et Sted til et andet for at udføre meteorologiske Iagttagelser paa forskellige Punkter af Luften — man kunde f. Eks. gaa hen til en Sky, der førtes med af samme Luftstrøm; endvidere kunde man ved at vige noget ud fra Vindretningen til en vis Grad vælge sin Landingsplads, undgaa at komme for nær til en fjendtlig Lejr o. desl. Under gunstige Omstændigheder kunde et saadant Luftskib maaske naa ind i en belejret Fæstning, selv om Vinden fra Opstigningsstedet ikke var rettet nøjagtigt mod Fæstningen.

Under Belejringen af Paris i 1870—71 ofrede en fransk Ingeniør Dupuy de Lôme sin Formue paa at bygge et Luftskib, der ved menneskelig Drivkraft skulde søge at naa ind til Paris. Skibet, som i mange Stykker mindede om Meûniers Projekt, blev dog først færdigt efter Krigen. Det angives, at dets Besætning af 8 Mand kunde, naar de alle arbejdede med fuld Kraft, en kort Tid give det en Hastighed af 2,8 Meter i Sekundet i Forhold til den omgivende Luft. Denne Hastighed, der svarer til 10 Kilometer eller 1⅓ Mil i Timen, var imidlertid meget lidt tilfredsstillende, og selv om Meûnier havde naaet noget lignende, vilde han sikkert have høstet ringe Tak derfor hos sine Landsmænd; thi et saadant Resultat vilde synes de fleste langtfra at svare til de store Ofre, Bygningen af Meûniers Luftskib vilde kræve. Tiden var med andre Ord ikke moden til Løsning af Problemet; der var ikke andet for end at afvente det Tidspunkt, da man havde en brugelig Motor til Raadighed.

I Midten af det 19. Aarhundrede var Dampmaskinen naaet saa vidt i sin Udvikling, at det ikke længer syntes helt urimeligt at anvende en saadan Maskine af særlig let Konstruktion som Motor for et Luftskib. Den franske Ingeniør Giffard dristede sig til at gøre Forsøget. Det lykkedes ham at bygge en Dampmaskine, som vejede betydeligt mindre end et Menneske, og dog kunde udvikle 3 Hestekræfter, hvilket vel omtrent vil sige saa meget som 30 Mand. Selv om man kom langt højere op i Vægt ved at tage Vægten af Vand, Kul m. m. med i Beregning, syntes det dog rimeligt, at man ved en saadan Maskine kunde naa meget bedre Resultater end ved menneskelig Arbejdskraft. Giffard byggede saa et Luftskib (se Fig. 12) og udførte dermed den 24. September 1852 en Luftfart, som forløb heldigt, men uden at det lykkedes ham at bevæge Fartøjet hurtigere frem gennem Luften end 3 Meter i Sekundet (svarende til ca. 11 Kilometer eller mindre end 1½ Mil i Timen); med denne Fart kunde han vel afvige noget fra Vindretningen, men ikke kæmpe mod Vinden. For at opnaa bedre Resultater, besluttede han at bygge et nyt Luftskib, der skulde være større, forsynes med en kraftigere Motor og desuden være betydelig mere langstrakt. Dette sidste var imidlertid nær blevet skæbnesvangert for ham; som Meûnier havde forudset kom

det lange Ballonlegeme i stærke Svingninger, og Gondolens Ophængning sprængtes — heldigvis da Luftskibet var tæt ved Jorden. — Giffard havde sat sin Formue til ved disse Forsøg, men ved Opfindelsen af Injektoren (Dampstraalepumpen), der har gjort hans Navn berømt, tjente han en ny og større, og denne vilde han anvende paa et nyt kæmpemæssigt Luftskib, flere Gange større end Nutidens største. Han blev skaanet for de Skuffel-

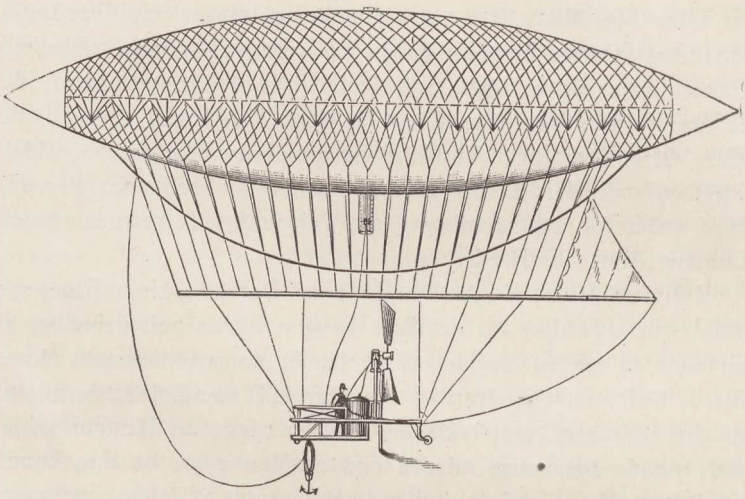


Fig. 12. Giffards Luftskib fra 1852.

ser, Udførelsen af denne Plan utvivlsomt havde bragt ham, derved, at han blev ramt af en endnu større Ulykke, idet han blev blind og snart efter sindssyg.

Kort Tid efter Giffards Forsøg udkastede en ung tysk Ingeniør Haenlein Planer for et styrbart Luftskib. Det skulde indrettes med Ballonnet eller Luftsæk, en Idé, som Haenlein vistnok har haft uafhængig af Meûnier. Endvidere skulde Drivkraften ydes af den kort forud af Franskmanden Lenoir opfundne Gasmotor. Motoren skulde tage Gas fra Ballonen. Dupuy de Lôme kom Haenlein i Forkøbet med at prøve Luftsækken, da der i Tyskland først efter den fransk-tyske Krigs Afslutning kunde skabes Interesse for og derved skaffes Pengemidler til Udførelsen af Haenleins Planer. Det var endda kun en ret kummerlig Støtte,

der blev den til Del. Luftskibet blev ganske vist bygget og fyldt 1872 i Brünn; men medens man ved de fleste andre Luftskibe har anvendt Brint til Fyldningen for at kunne nøjes med det mindst mulige Ballonlegeme, maatte Haenlein af økonomiske Grunde nøjes med Belysningsgas fra Brünns Gasværk, og uheldigvis var denne Gas for tung, saa at man ikke turde sende Skibet paa Frifart. Det fortjener imidlertid at nævnes, fordi det var det første Luftskib med Eksplosionsmotor.

I Firserne prøvedes i Frankrig to Luftskibe, det ene bygget af Gaston og Tissandier, det andet af Officererne Renard og Krebs. Begge disse Skibe havde elektrisk Motor.

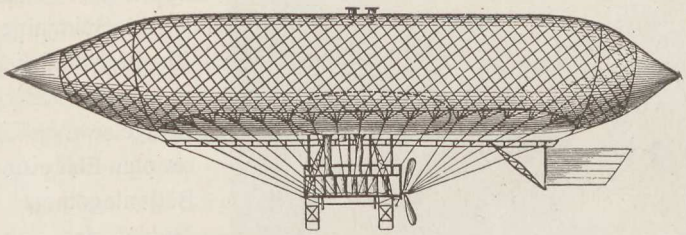


Fig. 13. Haenleins Luftskib.

Dette kan nu ikke uden videre kaldes et Fremskridt; thi vel er en Elektromotor forholdsvis let; men de Apparater — Akkumulatorer eller galvaniske Batterier — som skal forsyne den med Arbejdskraft, maa være meget tunge, hvis de skal kunne yde betydelig Kraft gennem længere Tid. Anvendelsen af elektrisk Drift fandt imidlertid sin Berettigelse i, at de to Luftskibe kun var bestemt til at udføre korte Forsøgsfarter. Men skønt Renard og Krebs' Skib — „La France" hed det — saaledes maa betragtes som et Forsøgsapparat, og det aldrig har faaet praktisk Anvendelse, betegner de Resultater, som naaedes med det, dog et saa stort og vigtigt Fremskridt, at vi maa dvæle lidt nærmere ved denne Sag.

Som det fremgaar af Fig. 14 havde Ballonlegemet i „La France" en ret mærkelig Form — usymmetrisk i Længderetningen. Det var meget langstrakt; men Renard og Krebs havde ved særlige Forholdsregler søgt at modvirke de deraf opstaaende Farer. Da det første Hylster holdtes udspilet ved Hjælp af indre Luft-

sæk, kunde Brinten ikke, naar Skibet duvede, ophobe sig i den øverste Ende; men derimod kunde Luften i den slappe af let Brint omgivne Luftsæk synke ned mod den nederste Ende og give denne Overvægt; for at hæmme denne Bevægelse af Luften havde man delt Luftsækken i 3 Dele med lodrette Skillevægge med Huller, som kun tillod en langsom Gennemstrømning af Luften. Alligevel kom Skibet, naar det blev drevet hurtigt frem, i betænkelige Svingninger; disse formindskedes imidlertid ved Anbringelse af en vandret plan Flade under Ballonlegemet, et Middel, der — som vi senere skal se — er af afgørende Betydning for Nutidens Luftskibe. — Luftskruen var anbragt ved Skibets Forende, og den skulde altsaa trække det frem. — Medens „La France" var ikke saa lidt mindre, og betydelig mere langstrakt end Giffards første Luftskib, var dets Motor henved 3 Gange saa kraftig, og man kunde altsaa vente langt bedre Resultater. Forventningerne blev i denne Henseende ikke skuffede.

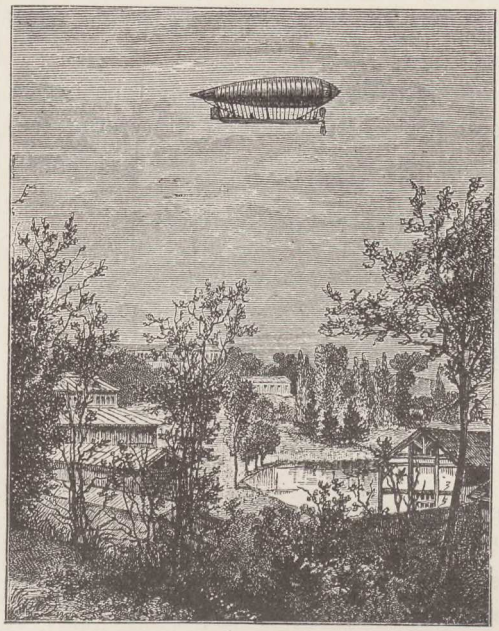


Fig. 14. „La France" i Luften. 1884.

Den 9. August 1884 gik „La France" op for første Gang med Renard og Krebs ombord. Man havde afventet gunstigt Vejr til Opstigningen; Vindhastigheden var højst 1,5 Meter i Sekundet (¾ Mil i Timen), hvilket næsten vil sige Vindstille. Alligevel følte det som en stor Triumf, da Luftskibet gled sikkert frem gennem Luften og lydende Styrerens Vilje beskrev en Kreds af en

Milsvejs Længde (7,5 Kilometer) og 25 Minutter efter Opstigningen gik ned paa samme Plet!

Den Begejstring, denne første Kredsflugt med et Luftskib vakte rundt om i Frankrig, kølnedes hurtigt, da Renard ved et Forsøg i Overværelse af Krigsministeren havde Uheld med sig. „La France" udførte dog endnu et Par Gange fuldstændige Kredsflugter, hvoraf i det mindste én var adskilligt længere end den første, og det viste sig i Stand til at gaa op imod en ikke helt umærkelig Vind. Den største Hastighed, Skibet opnaaede i Forhold til den omgivende Luft, var omtrent 6,5 Meter i Sekundet svarende til 23 Kilometer eller godt 3 Mil i Timen.

Mange vil maaske synes, at dette er en saa respektabel Fart, at et Luftskib, der kan yde dette, maatte kunne gøre god Nytte. Men for virkelig at dømme herom, maa man sammenligne den nævnte Fart med Vindhastigheder. Iagttagelser, som er anstillet ved Toppen af Eiffeltaarnet (d. v. s. ca. 300 Meter til Vejrs), ved Pic du Midi og andre høje Steder, viser, at man kun 50 Dage om Aaret kan regne med en Vindhastighed under 6,5 Meter i Sekundet, hvad der svarer til en „frisk Kuling" af noget under Middelstyrken. „La France" kunde altsaa i Gennemsnit allerhøjst en Gang om Ugen gaa op imod Vinden. Alle de øvrige Dage vilde den være fuldstændig ude af Stand til at udføre en selv nok saa kort Kredsflugt med Afslutning ved Udgangspunktet.

Der er mangen En, som har tænkt sig, at et Luftskib, naar det ikke kan gaa lige mod Vinden, dog i det mindste kunde krydse sig frem imod den ligesom en Sejlbaad; men Sammenligningen med en Sejlbaad kan slet ikke bruges; thi det er kun fordi Vandet hindrer Baaden i at føres med af Vinden, at en Sejlbaad er i Stand til at gaa noget op mod Vinden.

Luftskibes Forhold overfor Vinden under forskellige Omstændigheder kan anskueliggøres ved Fig. 15—18. Lad os tænke os, at der fra et og samme Sted *M* samtidig udsendes 4 Luftskibe med Kurs (antydet ved Pilespidserne) henholdsvis mod Øst, Nord, Vest og Sydvest, og at de alle af deres Luftskruer føres lige hurtigt frem gennem Luften. Den Hastighed, hvormed dette sker, vil vi for Tydeligheds Skyld kalde vedkommende Luftskibs „Egenhastighed" eller „Flyvehastighed" til Forskel fra den Hastig-

hed — „Rejsehastigheden“ — hvormed det bevæger sig i Forhold til den faste Jord under Indflydelse af Vinden og Motorkraften i Forening. — Hvis det er fuldstændig Vindstille, vil alle Skibene i samme Tid komme lige langt bort fra Udgangspunktet M. Er Flyvehastigheden f. Eks. 10 Kilom. i Timen, vil de en Time efter Udsendelsen befinde sig paa en Cirkel med Centrum i *M* og Radius 10 Km. som vist i Fig. 15. — Hvis der derimod blæste en Vestenvind med en Hastighed af 5 Kilometer i Timen (angivet ved Pilen forneden i Fig. 16), vilde hele Luftmassen i Egnen omkring *M* med alt, hvad der svæver i Luften,, flytte sig 5 Kilometer mod Øst i en Time. Dette kan ikke forandre de 4 Luftskibes indbyrdes Stillinger; de befinder sig ogsaa i dette Tilfælde en Time efter Udsendelsen paa en Cirkel med Radius 10 Kilometer; men Cirklens Centrum har flyttet sig fra *M* til M_1, der ligger 5 Kilometer længere mod Øst. I Fig. 16 viser de fuldt optrukne Linjer Luftskibenes Stillinger, samt Cirklen og deres virkelige Baner fra *M* til deres Plads efter en Times Forløb, medens de punkterede Linjer viser de til Vindstille svarende Stillinger. Man vil her finde, at Luftskib Nr. 1, som har sat Kurs lige i Vindretningen, er kommet 15 Km. frem i denne Retning; det har altsaa bevæget sig hen over Jorden med en Hastighed, som er Summen af dets Flyvehastighed og Vindhastigheden. Derimod er Skibet Nr. 3, som gik lige mod Vinden, kun kommet frem med en Rejsehastighed, der er Forskellen mellem Flyvehastigheden og Vindhastigheden; det er kun naaet 5 Km. mod Vest. Luftskib Nr. 2 er i Virkeligheden gaaet omtrent mod Nord-Nordost, skønt det satte Kursen

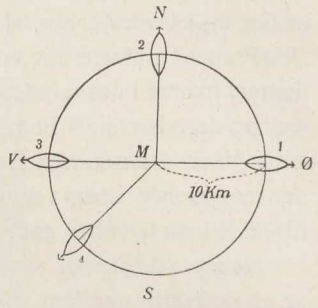


Fig. 15. Luftskibes Sejlads i Vindstille.

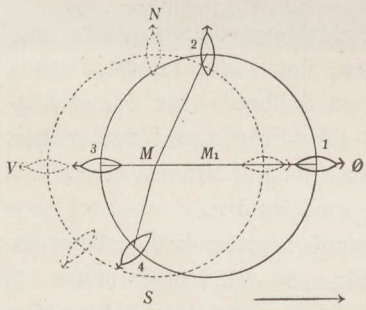


Fig. 16. Vindhastigheden mindre end Flyvehastigheden.

mod Nord, og Nr. 4, som er naaet frem i Retning omtrent Syd-Sydvest, har kun opnaaet dette ved at sætte Kurs mod Sydvest — Fig. 17 viser, hvorledes det gaar, naar Vindhastigheden er lig Flyvehastigheden, saa at den hele Luftmasse flytter sig 10 Km. mod Øst, medens Skibene tilbagelægger 10 Km. gennem Luften. Luftskibet Nr. 3, som søger at gaa lige mod Vinden, kommer da ikke af Stedet, men kan lige netop holde sig svævende over Udgangspunktet. Og man ser let af Figuren, at intet af Skibene vilde være i Stand til at komme frem i Retninger mellem Vest og Nord eller Syd; de kan med andre Ord ikke afvige saa meget som 90^0 fra Vindretningen. — Er Vindhastigheden endnu større, kan Luftskibene kun afvige en mindre Vinkel fra Vindretningen (se Fig. 18).

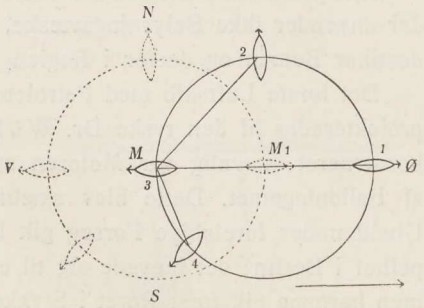


Fig. 17. Vindhastigheden lig Flyvehastigheden.

Renard var fuldstændig paa det rene med, at den af „La France" opnaaede Flyvehastighed af 6,5 Meter i Sekundet var altfor ringe, ja, han mente endogsaa, at man maatte op til det dobbelte for at faa et brugbart Luftskib. Men for at faa Flyvehastigheden

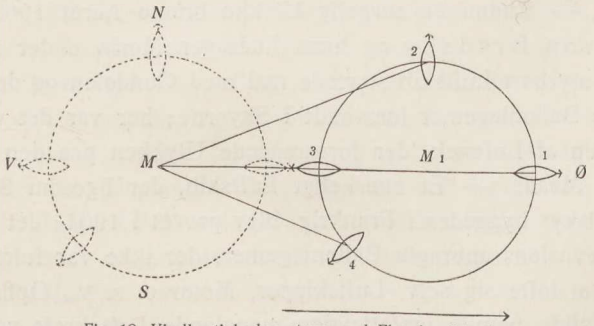


Fig. 18. Vindhastigheden større end Flyvehastigheden.

fordoblet maa man, alt andet lige, gøre Maskinkraften 8 Gange saa stor; Luftmodstanden bliver nemlig paa det nærmeste firedoblet ved Hastighedens Fordobling, og denne firedobbelte Modstand skal overvindes gennem den dobbelte Vej i samme Tid. Da

det nu med de Motorer, man havde til Raadighed i Firserne, vilde være umuligt at forøge Kraftydelsen i et saadant Forhold, maatte man sætte sit Haab til Motorernes Fremtidsudvikling.

Hjælpen skulde komme fra Petroleumsmotorerne, særlig dem, der anvender ikke Belysningsvæske, men det lettere Petroleumsdestillat Benzin og derfor i Reglen kaldes Benzinmotorer.

Det første Luftskib med Petroleumsmotor var det, der i 1897 projekteredes af den tyske Dr. Wölfert; men det var daarligt konstrueret; navnlig var Motoren anbragt i uforsvarlig Nærhed af Ballonlegemet. Dette blev skæbnesvangert. Efter forskellige Uheld under foreløbige Forsøg gik Luftskibet til Vejrs fra Tempelhof i Berlin; det hævede sig til en Højde af ca. 1000 Meter; men heroppe gik først Roret i Stykker, og dernæst saa de talrige Tilskuere en Flamme bryde frem efterfulgt af et stærkt Knald. Et Øjeblik efter laa Luftskibet og dets Passagerer knust paa Jorden. Denne Ulykke forhindrede dog ikke, at en senere Luftskibsopfinder, nemlig Brasilianeren Sevéro, nogle Aar efter begik den samme Fejl at anbringe Motoren saaledes, at Gas, der strømmede ud af Ballonen, kunde komme i Berøring med Motoren. Efter al Sandsynlighed var det en herved foranlediget Antændelse, der medførte baade Ødelæggelsen af det Wölfertske Luftskib og Nedstyrtningen af Séveros Ballon „Pax" ved dennes første Opstigning den 12. Maj 1902; ogsaa Sevéro og hans Ledsager omkom. — Endnu en sørgelig Ulykke bragte Aaret 1902, idet Baron von Bradsky og hans Ledsager Morin under Forsøg med et styrbart Luftskib styrtede ned med Gondolen og dræbtes, medens Ballonlegemet forsvandt i Skyerne; her var det vistnok Mangelen af Luftsæk, der foraarsagede Ulykken paa den S. 24 omtalte Maade. — Et mærkeligt Luftskib, der ligesom Sevéros og Bradskys byggedes i Frankrig, blev prøvet i 1901; det bestod af to jævnsides anbragte Ballonlegemer, der ikke var fuldt store nok til at løfte sig selv, Luftskipper, Motor o. s. v., Opfinderen Roze vilde nemlig erstatte den manglende Løftekraft ved den mekaniske Virkning af Luftskruer med lodret Akse; men det viste sig umuligt at faa Fartøjet op i Luften. — Et Luftskib med Aluminiumshylster, bygget efter Planer af Østrigeren Schwartz, blev efter Opfinderens Død prøvet nær Berlin i 1898; det gik vel

til Vejrs, men Føreren blev bange og lod det gaa ned igen med saa stærk Fart, at det ødelagdes. — Og der kunde fra Aarene omkring Aarhundredskiftet nævnes endnu flere helt mislykkede Forsøg.

Paa Baggrund af denne Elendighed fremtræder nogle Luftfarter, der udførtes af Tyskeren Grev v. Zeppelin ved Bodensøen og af den unge Brasilianer Santos Dumont i Paris, i et gunstigt Lys.

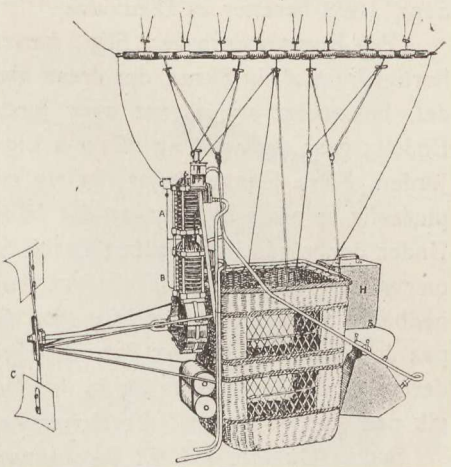


Fig. 19.
Kurven til Santos Dumonts første Luftskib 1898.

Zeppelins Luftskib opnaaede ved sine 3 Luftfarter i Aaret 1900 en lidt større Flyvehastighed end „La France", opholdt sig ogsaa ved en af disse længere i Luften, end dets franske Forgænger havde gjort; men i hele sin korte Levetid svævede det kun i alt 2 Timer i Luften, og ingen af Luftfarterne forløb uden Uheld. I Betragtning af, at Fartøjet var af kæmpemæssig Størrelse og havde kostet langt større Summer end „La France", maa dette Resultat kaldes tarveligt. Dets Opfinder lod sig imidlertid ikke afskrække fra at arbejde videre paa sin Sag, og den Energi, hvormed han har forfulgt den, har i de sidste Aar baaret rig Frugt; men herom senere.

Medes Ballonlegemet i Zeppelins Luftskib havde den uhyre Størrelse 11 000 Kubikmeter (over 350 000 Kubikfod), og det hele Apparat var en overmaade sammensat Mekanisme, hvis Planlægning og Udførelse havde krævet Aars Arbejde, var Santos Dumonts første Luftskib et simpelt lille Sportsapparat. Ballonlegemet var kun ca. 180 Kubikmeter, d. v. s. saa lille, at det kun netop kunde bære en lille Benzinmotor paa 3—4 Hestes Kraft med tilhørende Luftskrue, en let Kurv, en ringe Mængde Benzin og Ballast samt den meget lette Luftskipper, der kun vejede 55 Kilo-

gram (110 Pund); Kurven med Luftskrue C, Motor AB, Benzinbeholder H og øvrige Tilbehør er vist i Fig. 19. Til hver Ende af Ballonlegemet var fastgjort en 10 Meter lang Line med en Ballastsæk, som Luftskipperen kunde trække mer eller mindre ind til Kurven for saaledes at genoprette Ligevægten, om Ballonen skulde stille sig skraat. Om det første Opstigningsforsøg den 18. Sept. 1898 beretter et Øjenvidne:

„Paa Kommandoraabet „Slip" hæver Luftskibet sig, og drevet hurtigt frem af sin Skrue, der drejer sig under stærk Piben, flyver det, behændigt styret, tæt over Jorden omkring nogle Træer. Endelig gaar det opad og bliver i Ligevægt ca. 400 Meter over Jorden. Flere Gange drejer det sig om sig selv; saa synes det pludselig at gaa i Stykker, og det falder stejlt ned mod Jorden." Under den pludselige Nedfart havde Santos Dumont den Aandsnærværelse at raabe til Tilskuerne, at de skulde gribe det langt nedhængende Slæbetov og løbe med det mod Vinden; han mente paa denne Maade at have formindsket Faldhastigheden og sagde derom: „For Afvekslings Skyld steg jeg op som en Ballon, men gik ned som en Drage." Luftfarten havde kun varet et Kvarter.

Santos Dumont lod sig ikke skræmme af Uheldet. Han lod lave et nyt Ballonskib, efter dette atter et nyt og saa fremdeles, i alt vistnok 14 i Aarene 1898 til 1905. De var alle smaa i Sammenligning med andre styrbare Luftskibe, men dog større end det første og forsynet med kraftigere Motorer. Nogle af dem havde et temmelig kort og tykt Ballonlegeme, andre var meget langstrakte, saaledes navnlig Nr. 14, der rigtignok ogsaa var saa tilbøjeligt til at duve, at det var temmelig ubrugeligt.

Gang paa Gang led Dumont Havari. Snart strandede han i et Træ, snart paa et Tag, og det synes næsten et Mirakel, at han bestandig slap levende fra det. Mange af hans Luftfarter forløb imidlertid heldigt. Ved en af dem vandt han den 19. Okt. 1901 en Pris paa 100 000 Francs, som Rigmanden Deutsch de la Meurthe havde udsat for den, der fra Luftskipperparken ved Longchamp kunde flyve ind til Eiffeltaarnet, rundt om dette og tilbage til Udgangspunktet i 30 Minutter. Med et andet Luftskib, en lille „Promenadeballon" med en 3 Hestes Motor foretog han i 1903 adskillige Smaature i Luften over Paris. En Dag gav han Møde ved

Væddeløb, en anden Dag ved en stor Tropperevu; en tredje Dag fløj han hen og spiste Frokost i en Restauration, medens han lod sit Fartøj vente udenfor o. s. v. Naturligvis vakte disse Luftfarter stor Opsigt og gjorde Santos Dumont overmaade populær i Verdensstaden. Som dristige Sportsbedrifter fortjener de ogsaa al mulig Respekt, og de har rimeligvis bidraget meget til at fremme Interessen for styrbare Luftskibe; men man kan næppe sige, at

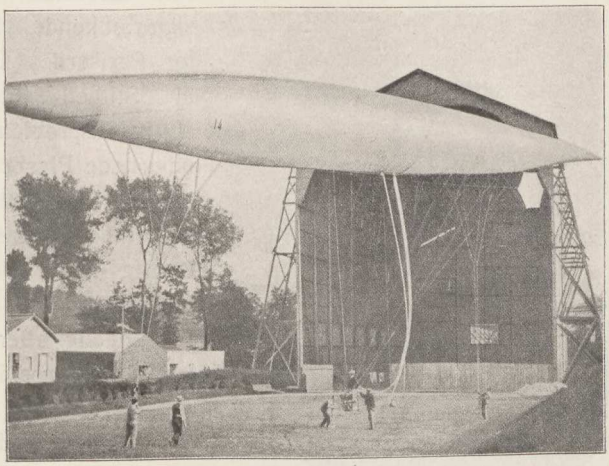


Fig. 20. „Santos Dumont Nr. 14".

Santos Dumonts Forsøg i sig selv betegner noget betydeligt Fremskridt paa dette Omraade. Mod hans Luftskibskonstruktioner kunde der rejses mange Indvendinger, og de var i alt Fald ikke nær saa grundigt gennemtænkte som „La France" s Konstruktion. Skønt nogle af Dumonts Luftskibe havde meget større Motorkraft og meget mindre Ballonlegeme end „La France", opnaaede de dog kun lidt større Flyvehastighed. At de ligesom dette kunde udføre nogle Kredsfarter i stille Vejr, var jo ikke noget nyt og mærkeligt. Til nogetsomhelst praktisk Formaal kunde der ikke være Tale om at bruge de Santos Dumontske Luftskibstyper, og selv til Sportsbrug kunde disse kostbare Apparater, der saa hyppig medførte Livsfare og saa ofte gik i Stykker, ikke vinde Udbredelse, da der ikke er Overflod paa Millionærer, som vil ofre baade Formue og Liv paa Luftsportens Alter.

Sejren vindes i Frankrig af Henri Julliot. Det faldt saaledes ikke i den dristige unge Sportsmands Lod at føre Luftskibssagen frem til Sejr. Den, der naaede det store Maal at gøre det styrbare Luftskib fra et farligt Legetøj eller Forsøgsapparat til et brugbart Redskab, var en dygtig fransk Ingeniør, Julliot (sjyllió), som, medens Santos Dumont udførte sine farefulde og opsigtsvækkende Forsøg for Parisernes Øjne, i al Stilhed studerede Luftskibsproblemerne, udkastede Planer for de mange Konstruktionsenkeltheder, anstillede Forsøg med Motorer, Luftskruer o. s. v. for saa endelig efter aarelange Forarbejder at sætte Planerne i Værk.

Fig. 21. Henri Julliot.

Den følgende Beretning om Julliot og hans Luftskibe støtter sig paa de fleste Punkter til den Fremstilling, Kaptajn Sazerac de Forge giver i sin Bog „La Conquête de l'Air".

Julliot, der var Leder af de rige Brødre Lebaudy's Sukkerraffinaderi, opholdt sig i 1896 i Fontainebleau som Rekonvalesent efter en Lungebetændelse og vandrede her ofte ledig om i Skoven. En Dag under en saadan Vandring var hans Tanker rettede mod Tissandiers og Renards Forsøg, da en pustende Automobil fo'r forbi, indhyllet i en Støvsky, medens samtidig en Høg med udbredte Vinger gled sikkert og roligt frem gennem Luften. Fra det Øjeblik vilde Tanken om et styrbart Luftskib ikke forlade ham. Uden at have noget særligt Kendskab til Luftsejlads — han havde aldrig deltaget i en Ballonopstigning — vidste han dog, at de Hovedvanskeligheder, som havde forhindret Renard og andre

Luftskibsopfindere i at faa ret meget ud af deres Forsøg, var Motorens for store Vægt og Ballonlegemets Tilbøjelighed til at komme ud af Ligevægt ved for stærk Duvning under Flugten.

Motorvanskeligheden kunde man nu komme ud over ved de lette Benzinmotorer. Og hvad Stabiliteten angik, syntes han ogsaa at se en Udvej. Var Grunden til, at Fuglene kunde holde deres Legeme saa støt under Farten mon ikke den, at deres Vinger og Hale dannede ligesom Planer, der skar gennem Luften, saa at sige glidende mellem to Luftlag? Og Pilen, som skydes ud i Rummet, gaar den ikke frem i sin Bane uden Slingren, fordi de Fjer eller Smaaplaner, der er befæstede paa dens bagerste Ende, danner Flader, som modsætter sig enhver brat Ændring af Pilens Retning?

Lidt efter tog hans Tanker om disse Ting fastere Former. Under sine Spadsereture grundede og regnede han, undertiden stansende for at tegne paa Jorden med sin Stok Skruer og Stabiliseringsflader, Kraftsystemer og mer eller mindre fantastiske Luftskibsprojekter. Efter at han var kommet hjem, vilde han nøjere gennemgaa sine Beregninger, men han manglede alt, selv en Passer, og turde ikke lade sin Hustru mærke, at han under sin Rekonvalesens vilde tage fat paa anstrængende Arbejder. I Smug som en Skoledreng med daarlig Samvittighed lod han en af sine Døtre skaffe sig nogle Stykker Træ, Papir, Mønter af forskellig Størrelse o. desl., og med disse grove Hjælpemidler arbejdede han videre paa Sagen.

Det var nu ikke længer blot lidt Tankegymnastik i ledige Timer. Hans Bestemmelse var taget, og efter at være vendt tilbage til sin Direktørvirksomhed benyttede han ethvert ledigt Øjeblik til at søge Oplysning om Spørgsmaal vedrørende Luftsejlads, undersøge nye Motorer o. s. v., og ved Udgangen af Aaret 1896 forelaa der fuldt udarbejdede Planer til et styrbart Luftskib. Snart efter forkastede han dette Projekt og udarbejdede et nyt, som var mere simpelt og praktisk. Men der var endnu en meget lang Vej til Maalet, talrige Vanskeligheder at overveje og overvinde.

En Gruppe af Vanskeligheder, som mange andre Luftskibsopfindere har følt allerhaardest, slap Julliot for at kæmpe mod; det var de økonomiske. Hans rige Chefer, Brødrene Lebaudy,

fik nemlig levende Interesse for hans Planer og paatog sig alle Omkostningerne ved deres Virkeliggørelse.

I 1899 paabegyndtes de praktiske Arbejder, og endnu gik der 3 Aar hen med at konstruere og prøve Motorer, Skruer, Stel og alle andre Dele af Luftskibet, der helt igennem skulde bygges af de bedst mulige Materialier. Til Stellet anvendtes Nikkelstaal, hvoraf der kunde laves meget stærke og lette Staalrør; de udgjorde et langt bedre og mere ensartet Byggemiddel end de af Santos Dumont anvendte Træ- eller Bambusstænger, hvis Brudstyrke var saa usikker, at man slet ikke kunde opstille paalidelige Beregninger over Konstruktionen. Ballonhylstret lavedes af et tysk Ballonstof bestaaende af to Lag Bomuldstøj med et mellemliggende Gummilag og gennemtrængt af et gult Farvestof, som bl. a. beskyttede Gummien mod Solstraalernes skadelige Virkning; det gav Ballonen et ejendommeligt Udseende og skaffede Luftskibet Folkenavnet „Den Gule", skønt dets officielle Navn var „Lebaudy". Ogsaa den 40 Hestes Motor var af tysk Konstruktion. — Julliots vigtigste Hjælpere var Ballonbyggeren Surcouf, Mekanikeren Rey og Luftskipperen Juchmés, der blev Styrer af Luftskibet.

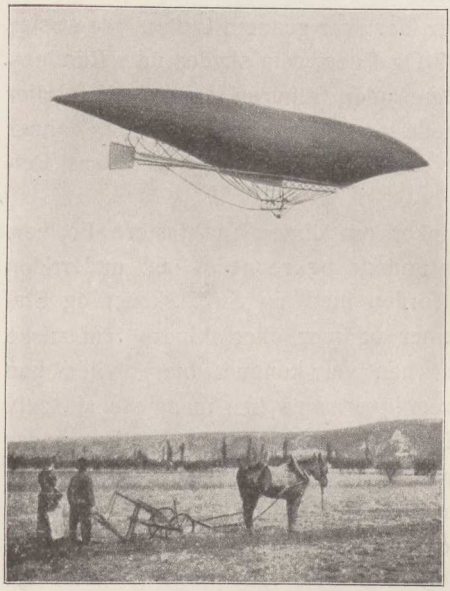


Fig. 22. „Lebaudy" under dens første Øvelsestid 1902—03.

I Oktober 1902 var alt fuldendt. I en stor Ballonhal ved Moisson laa Julliots Værk, Frugten af 6 Aars Studier og praktisk Virksomhed, rede til at begynde paa de Luftfarter, som skulde indlede en ny Tidsalder i Luftsejladsens Historie.

Efter en Række Opstigninger, under hvilke Luftskibet fastholdtes af et 500 Meter langt Reb, foretog „L e b a u d y“ den 13. November 1902 sin første Frifart. Denne var fuldt ud vellykket. Luftskibet lystrede ganske Styrerens Bud, sejlede med Lethed i alle Retninger, og flere Gang samme Dag vendte det paa et givet Signal tilbage og landede roligt, uden mindste Vanskelighed foran Ballonhallen.

At dette Resultat ikke skyldtes tilfældige gunstige Omstændigheder, bevistes tilfulde ved dets Færd i den følgende Tid. Gennem en lang Række Luftfarter i 1903—1904 godtgjordes det, at „Lebaudy“ stod langt over alle andre styrbare Luftskibe baade med Hensyn til den Tid, det kunde holde sig i Luften (henimod 3 Timer), den Vejlængde, det kunde tilbagelægge (tæt ved 100 Kilometer eller 13 Mil), den Flyvehastighed, det kunde opnaa (ca. 10 Meter i Sekundet, svarende til 36 Kilometer eller omtrent 5 Mil i Timen) og fremfor alt med Hensyn til Holdbarhed. Medens intet andet Luftskib havde udført mere end nogle ganske faa Luftfarter og derefter var blevet ubrugeligt, afsluttede „Lebaudy“ Aaret 1904 — men dermed ikke sit Liv — med den 63de Frifart! Ved de fleste af disse Luftfarter var Luftskibet vendt tilbage til sit Udgangspunkt. Ved en af dem den 12. November 1903 fløj det den 60 Kilometer (8 Mil) lange Vej fra Moisson til Paris, hvor det gik ned paa Marsmarken, og det i 1871 forgæves tilstræbte Maal — at sende en Ballon udefra ind i Paris — var saaledes naaet for første Gang. Fra Paris fortsattes Rejsen den 19. Nov. til den militære Luftskipperpark ved Chalais-Meudon, „La France“s Hjemstavn. Adskillige af disse Luftrejser var udført paa forud fastsatte Dage, og „Lebaudy“ havde prøvet næsten al Slags Vejr, Solskin og Graavejr, Regn og Taage, Sne og Kulde, Medvind og Modvind, blot ikke en Vindhastighed større end Luftskibets største Flyvehastighed.

Man maa dog ikke tro, at alle Luftfarterne forløb uden Uheld. Adskillige Gange blev Luftskibet beskadiget, men aldrig værre, end at det kunde udbedres, og aldrig kom noget Menneske til Skade. Foruden de paa Grund af ydre Beskadigelse nødvendige Reparationer blev der ogsaa foretaget andre Arbejder ved Fartøiet. Blandt andet blev Ballonhylstret, som i det første Aar havde

været holdt fyldt over 200 Dage, helt fornyet og forstørret, efter at det var blevet sønderrevet under Nedstigningen i Meudon, idet et Vindstød slyngede Ballonen mod nogle Træer. — Et andet Uheld, som nær kunde være blevet skæbnesvangert for Luftskibet, indtraf den 28. August 1904. Til Trods for, at det den Dag blæste ikke saa lidt, og der ofte kom slemme Vindstød, besluttede man at lade Skibet gaa op. Juchmés fik det ogsaa til at beskrive smukke Ottetaller i Luften; men da Vindstyrken tog til, besluttede han at gaa ned, og for ikke at risikere, at et Vindstød slyngede Skibet mod Ballonhallen, landede han i nogen Afstand fra denne, saa at Betjeningsmandskabet ikke i en Fart kunde komme derfra hen til Landingsstedet. Juchmés, Rey og en tredje Mand i Skibet søgte saa selv sammen med en tilfældig tilstedeværende at fastgøre Skibet til nogle Træer ved de to nedhængende Reb; men medens de var beskæftiget med dette Arbejde, kom der pludselig et voldsomt Vindstød og greb Luftskibet med en saadan Magt, at det ene Reb knækkede et Træ og flaaede et andet op til Toppen, der blev siddende i Rebet, medens det andet Reb ved sin Gnidning brændte og næsten oversavede et tredje Træ. Kunde Træerne ikke holde fast paa Luftskibet, var det naturligvis end mere umuligt for de fire Mænd; med forrevne Hænder maatte de staa dér magtesløse og se Skibet fare af Sted i vild Flugt som en løssluppen Hest. Man kan tænke sig, hvilke Følelser der greb Julliot, som i nogen Afstand blev Vidne til, at hans stolte Mesterværk flygtede op mod Skyerne. Han ventede i næste Nu at se Ballonhylstret sprænges og Luftskibet styrte ned mod Jorden, hvor det ved Stødet vilde forvandles til en Ruinhob; det var nemlig tvivlsomt, om de selvvirkende Sikkerhedsventiler hurtigt nok kunde slippe Brinten ud, saa at der ikke opstod for stærkt indre Overtryk ved Ballonens altfor hurtige Stigning op i den tynde Luft. Ventilerne udholdt imidlertid den haarde Prøve, og i ca. 1500 Meters Højde standsede Ballonens Stigning. Den sejlede imidlertid videre med Vinden, der førte den mod Nordvest — ud mod Havet. Naaede den dette, vilde den være redningsløst fortabt. — Julliot kastede sig en Automobil, Pierre Lebaudy i en anden, og af Sted gik det efter Flygtningen. De haabede, at den vilde gaa hen over en stor Skov og derved bringes til at synke

i Tide; over Skove saa vel som over Vand er Luften nemlig som oftest køligere end over aabne Sletter, og Afkølingen bringer Brinten til at trække sig sammen og forringer derved dens Bærekraft. Deres Haab gik i Opfyldelse. Efter 4 Timers Kørsel saa de Luftskibet sænke sig. Det gik ned paa et Banegaardsterræn, hvor Personalet søgte at holde det tilbage, men rev sig atter løs og flygtede videre, indtil det endelig standsede i en Skov 70 Kilometer (9 Mil) fra Moisson. Under Nedstigningen knækkede Luftskibet en Eg 6 Meter fra Toppen; herved blev nogle Staalstænger i Stellet bøjet, men Motoren, Baaden, et Fotografiapparat i denne m. m. var ubeskadigede, og selve Ballonhylstret holdt; Uheldet havde saaledes den lyse Side, at det afgav et kraftigt Vidnesbyrd om Fartøjets udmærkede Soliditet. Det var dog nødvendigt at skille Luftskibet ad for at bringe det tilbage. Julliot klatrede op og sprættede med dristige Snit Bugen op paa Uhyret, saa at Brinten strømmede ud; Hylstret blev derefter sammenfoldet og sammen med Metaldelene ført til Moisson paa 10 Vogne.

Forsøgene med „Lebaudy" i 1903—1904 havde været fulgt med levende Interesse af Officerer fra den franske Hærs Ballonafdeling — deriblandt „La France"s Bygmester Renard. Og det blev nu efter Forslag af Ejerne bestemt, at Luftskibet i 1905, efter at være ændret og forstørret noget, skulde udføre Forsøg under militær Kontrol. Som et Led i disse Forsøg foretog „Lebaudy" i Sommeren 1905 en Rejse fra Moisson mod Frankrigs Østgrænse. Den 3. Juli forlod Skibet Ballonhallen og gik med en Besætning af 3 Mand mod Øst stadig nøje følgende den forud paa Kortet afsatte Vej, indtil det landede paa et forud bestemt Sted ved Byen Meaux. Tililende Folk greb et Slæbetov, som Juchmés tilkastede dem, og Skibet gik blidt ned; det blev derefter hentet af Soldater, som trak det gennem Luften en Fjerdingvej til en Ridebane, hvor det forankredes og overnattede i fri Luft, bevogtet af 50 Mand. Luftrejsen, der varede 2 Timer og 37 Minutter, var saa lang som fra København til Korsør, en Vej, som med Eksprestog tilbagelægges i et Par Timer. Den gennemsnitlige Rejsehastighed var godt 36 Kilometer i Timen, skønt man ikke havde Medvind, men en svag Søndenvind; Flyvehastigheden kunde vel være omtrent 40 Kilometer i Timen (11 Meter i Sekundet). Efter at Tabet af Brint og Ballast (ca. 100 Kilogram) var

erstattet, fortsattes Rejsen den 4. Juli under meget uheldige Vejrforhold; stærke Temperaturvekslinger tærede meget paa Brint og Ballast, og tilsidst maatte man kæmpe mod en temmelig stærk Nordostvind. „Lebaudy" naaede dog en Strækning omtrent svarende til Vejen fra Korsør til Nyborg i 47 Minutter, gik ned paa et tilfældig valgt Sted og blev der i to Døgn under Storm og Regn, til Brint kunde skaffes. Den 6. Juli sejlede Skibet til en Lejr ved Chalons, en Strækning af ca. 100 Km. (13 Mil), eller

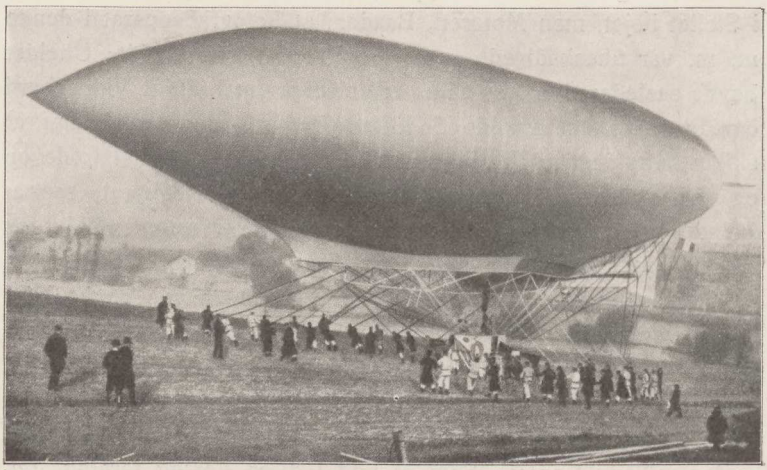


Fig. 23. „Lebaudy" flyttes af Soldater. (Efter de Forge.)

saa langt som fra Nyborg til Aarhus, og var herved 3 Timer 25 Minutter i Luften; det var m. H. t. Vejlængde og Varighed den længste Rejse, et styrbart Luftskib hidtil havde gjort. — Men i Chalons skete det for anden Gang, at „Lebaudy" rev sig løs og løb løbsk. Et voldsomt Uvejr slog ned paa den flade, ubeskyttede Lejrplads; Tage blev løftet af og Træer rykket op med Rode, og Luftskibet, som bevogtedes af uøvede Soldater, reves ud af deres Hænder, og fo'r i Spring hen over Jorden medførende 20—30 Jærnpæle, der holdt det tøjret. Heldigvis var det for tungt til at gaa i Luften, bl. a. fordi der sad 3 Soldater i Baaden, og det standsedes hurtigt i sin Flugt af Telegrafstænger og Træer, som sønderrev Hylstret, men ellers ikke gjorde stor Skade.

Luftskibet blev nu skilt ad og ført til Fæstningen Toul. I Ok-

tober Maaned kunde „Lebaudy“ atter gaa til Vejrs, og der udførtes nu i Touls Omegn forskellige Rekognosceringsture, ved hvilke man tog Fotografier oppe fra Luften, udkastede Projektiler, prøvede at lade Luftskibet gaa op til en Højde af 1 Kilometer o. s. v. I disse Luftrejser deltog adskillige højtstaaende Officerer, en Gang endogsaa den franske Krigsminister Berteaux.

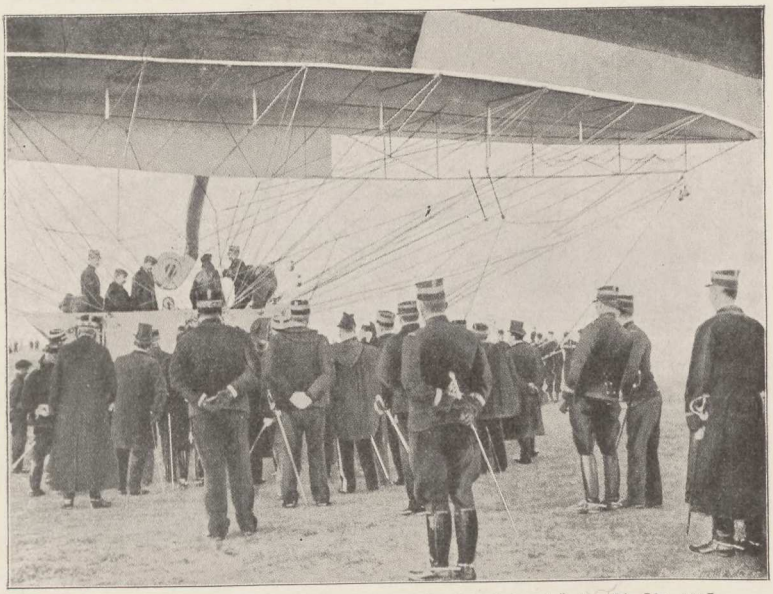


Fig. 24. Den franske Krigsminister gaar om Bord i „Lebaudy“ den 24. Okt. 1905. (Efter de Forge.)

Som Eksempel paa Udførelsen af Op- og Nedstigninger med et styrbart Luftskib kan her anføres en Beskrivelse fra Krigsministerens Luftsejlads. — Ad en lille Stige gik Ministeren op i Baaden, hvor han tog Plads sammen med 4 Officerer foruden Føreren og Maskinisten. Ved Fjærnelse af nogle Ballastsække blev der omtrentlig bragt Ligevægt til Veje, hvorefter de 24 Manøvreringsreb blev løsnet, saa at Luftskibet kun fastholdtes af nogle faa Mand ved 4 Reb. Motoren blev sat i Gang, men løb foreløbig tom, d. v. s. uden at medtage Luftskruerne. Dernæst frembragte man ved gradvis Afgiven af Sandballast nøjagtig Ligevægt mellem Vægt og Opdrift, og tilvejebragte endelig ved Ud-

kastning af en Sandsæk paa 5 Kilogram en Løftekraft af denne Størrelse. Paa Kommandoen „Kast los" fra Juchmés blev Rebene sluppet, og Luftskibet gik opad. I første Øjeblik førtes det med af den temmelig stærke Vind; men saa sattes Skruerne i Gang, Skibet stansede og gik derefter frem mod Vinden. Efter en Udflugt over Byen Toul, Fortet St. Michel m. m. vendte Luftskibet tilbage til Udgangspunktet. Her gav Juchmés nu en smuk Prøve paa, i hvilken Grad han beherskede sit Fartøj; han vendte det

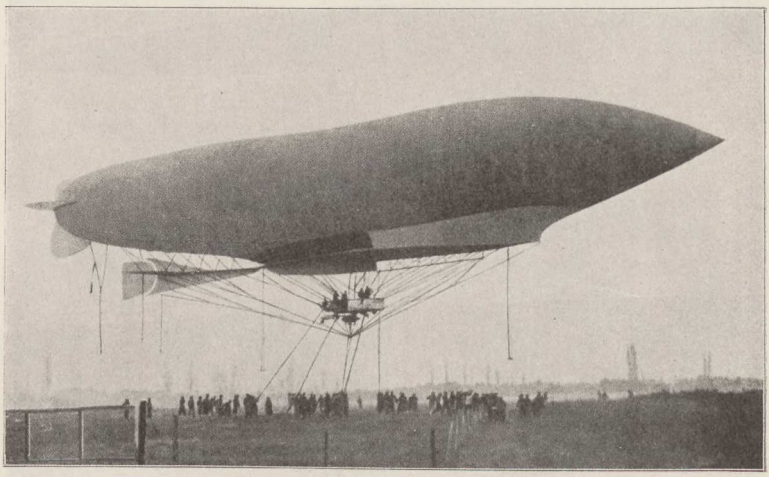


Fig. 25. „La Patrie". (Efter de Forge.)

med Forenden lige mod Vinden og regulerede dets Flyvehastighed saaledes, at den blev nøjagtig lig Vindhastigheden, og holdende Skibet saaledes stadig over samme Plet førte han det ved at slippe Brint ud langsomt ned i lodret Retning, som om det havde været fuldstændig vindstille. I en Afstand af 20 Meter (64 Fod) fra Jorden lod han to Slæbetove falde; Betjeningsmandskabet forneden greb Rebene og førte Baaden til Jorden uden mindste Stød. Efterhaanden som Passagererne steg ud, erstattedes deres Vægt ved Ballastsække. Det fremgaar af denne Beskrivelse, hvilken afgørende Forskel der er mellem et styrbart Ballonskibs Landing og en almindelig Luftballons Nedstigning, der i Grunden altid har Karakteren af en mer eller mindre ublid Stranding.

Efter Afslutningen af Forsøgene i 1905 gav Brødrene Le-

baudy deres Luftskib i den franske Hærs Varetægt, saaledes at det fremtidig maatte betragtes som hørende til Hæren. Snart efter bestilte Hærledelsen hos Brødrene Lebaudy et nyt styrbart Luftskib af paa det nærmeste samme Indretning som det forrige, dog med lidt større Ballon og noget kraftigere Motor. Den 16. November 1906 foretog dette nye Luftskib „La Patrie" sin første Opstigning. Og i Aaret 1907 udførte det en Række opsigtsvækkende Luftfarter, som først ret bragte det ind i den almindelige Bevidsthed, at det styrbare Luftskibs Barndomstid var forbi. Skønt „Lebaudy" i Historien vil faa Førstepladsen som det Luftskib, hvorved Sejren blev vundet, var det „La Patrie"s Luftfarter over Paris med Frankrigs Førsteminister Clemenceau og Krigsminister Piquart, der saa at sige gav den nye Tid dens højtidelige Indvielse.

I November 1907 gik „La Patrie" til Fæstningen Verdun ved Frankrigs Østgrænse og tilbagelagde herved en Vejlængde af ca. 250 Kilometer, (33 Mil) i ca. 7 Timer. Det gik med andre Ord dobbelt saa længe og mer end dobbelt saa langt som „Lebaudy" havde gjort. Dets Flyvehastighed naaede antagelig op til 12—13 Meter i Sekundet. (45 Km. i Timen), saa at det skulde kunne holde sig mod selv en stærk „stiv Kuling".

Ret længe varede Glæden over „La Patrie" dog ikke. Det samme som to Gange var sket med „Lebaudy", hændte den 29. November med „La Patrie". Et Uheld tvang det til at gaa ned paa aaben Mark, og her rev et Vindstød det løs fra dets Fortøjning og Bevogtere. Og denne Gang blev Flugten til Alvor. Luftskibet forsvandt i Skyerne, førtes med Vinden hen over Frankrig, England og Irland, hvor det strejfede Jorden og mistede nogle Dele, og gik saa ud over Atlanterhavet, hvor det har fundet sin Grav i Bølgerne.

Den franske Hær havde imidlertid allerede et nyt Luftskib under Bygning, og et andet, „La Ville de Paris", som Deutsch de la Meurthe havde ladet bygge, blev straks stillet til Hærens Raadighed og bragt til Verdun.

„Lebaudy"s og „La Patrie"s Indretning og Virkemaade. Herom er der allerede sagt et og andet i det foregaaende; men

der er dog adskillige vigtige Træk, som der er Grund til at fremdrage. — De følgende Angivelser gælder, hvor ikke andet siges, for „Lebaudy“ i dets senere Skikkelse.

Om Størrelsen og Formen af de to omtrent ens Luftskibes Ballonlegemer giver de forskellige Billeder et bedre Begreb end mange Talstørrelser. Det skal dog nævnes, at Længden er ca. 60 Meter, største Tværmaal ca. 10 Meter, og Rumindholdet ca. 3000 Kubikmeter — lidt mere for „La Patrie“, lidt mindre for „Lebaudy“. Ligesom i „La France“ findes der indeni Ballonen en Luftsæk, der er delt i 3 Rum. Ny og ejendommelig er en stor af Staalrør og Tøj fremstillet plan Flade under Ballonlegemet. Da et Net over Ballonlegemet vilde give dette en ujævn Overflade og derved hæmme Bevægelsen gennem Luften, er Afstivningsplanen fastgjort til selve Ballonhylstret, som er stærkt nok hertil. Fig. 26 viser Planen (uden Tøjbeklædning) samt Gondolen, der er befæstet til Planen, dels ved Staalkabler, dels fortil ved en Staalrørsramme, som forøvrigt er udeladt i „La Patrie“. Til hver Side for Gondolen ses en lille tobladet Staalskrue; disse to Skruers Aksler er parallelle med Længderetningen af Luftskibet, som drives frem ved deres Omdrejning. Denne er meget hurtig (indtil 1200 Omløb i Minuttet) og foregaar i modsatte Retninger ved de to Skruer. Under Gondolen ses foruden Benzinbeholder og Udstrømningsrør for Sand og for Forbrændingsprodukterne en Pyramide af Staalrør. Den nedadvendende Spids af denne Pyramide tager Stødet af, naar Luftskibet gaar ned. Paa denne Spids hviler det paa Jorden, og om den kan det svinges.

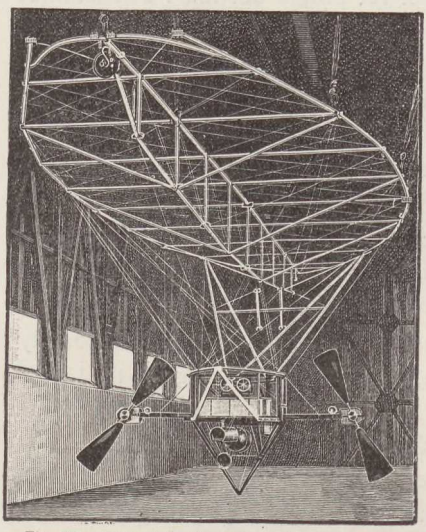


Fig. 26. „Lebaudy“s Gondol og Afstivningsplan (uden Tøjbeklædning).

Naar det hviler ude i det fri, maa man i Blæstvejr sørge for at svinge det saaledes, at det vender Næsen mod Vinden, og er dennes Retning skiftende, kan det derfor ikke fortøjes fast, men maa stadig holdes og manøvreres, hvad der naturligvis er en meget stor Ulempe.

Under den vandrette Afstivningsplan vil man i Fig. 26 se en

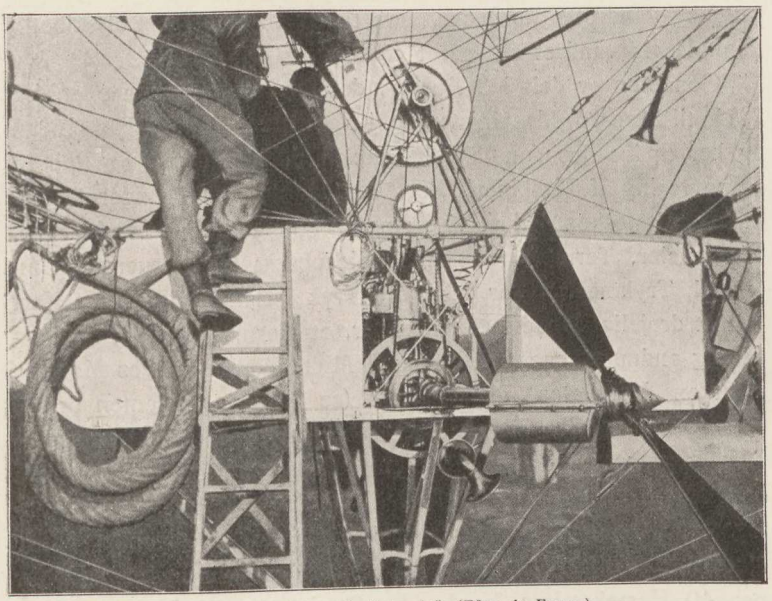


Fig. 27. Gondolen til „Lebaudy“. (Efter de Forge.)
Længst tilvenstre Styrehjulet og omtrent under dette en (nu afskaffet) Ballastslange, som, naar den hænger ned, aflaster Luftskibet noget under Landingen. I Midten Ventilatoren med Slange til Luftsækken, Motoren og en Sirene. Tilhøjre Skruen, en Raaber og den opviklede Slæbe- eller Fangline.

lodret Plan — en Slags Køl — der ogsaa beklædes med Tøj (se Fig. 24). Længere bagtil omtrent i Forlængelse af denne Køl er der anbragt et langstrakt Stel bestaaende af en tøjbeklædt lodret og vandret Plan, og endnu en lodret og vandret Plan (se Fig. 25) er befæstet paa Bagenden af selve Ballonlegemet. Alle disse Planer er „Stabiliseringsplaner“, der virker paa lignende Maade som Fjerene paa en Pils Bagende. Under den regelmæssige Fremfart glider de paa langs gennem Luften og volder derfor kun ubetyde-

lig Luftmodstand; men ved deres Slag mod Luften vil de skabe en stor Modstand mod enhver brat Duvning, Sidedrejning eller Rulning; uden dem vilde navnlig Duvningen blive skæbnesvanger under den stærke Fart. Disse Planer, til hvilke der i „La France" fandtes et lille Tilløb, men som først er bragt til fuld Udvikling i „Lebaudy", er saaledes en Nyhed af allerstørste Betydning. Foruden de faste Stabiliseringsplaner findes der forskellige lodrette og vandrette Rorflader, som tjener til at styre Luftskibet i henholdsvis vandret og lodret Retning.

Gondolen er delt i 3 Rum; i det forreste og bageste er der Plads til Føreren, Maskinisten og 4 Passagerer samt Ballastsække, og her findes desuden talrige Haandhjul, Haandgreb og Reb til Manøvrering af Maskineri, Ror, Ventiler m. m., endvidere Barometre, „Statoskop" til at vise smaa Stigninger eller Sænkninger, Vindmaaler, Termometer, Ur, Tælleapparat for Skruernes Omløbstal, Trykmaalere for det indre Tryk i Ballonlegemet, et Kort paa et drejeligt Underlag, Kikkerter, et Horn, en Fløjte, en Raaber og endnu mange andre Ting. I Midterrummet findes Motoren samt en „Ventilator" eller Blæser (se S. 22), der enten drives direkte fra Motoren eller elektrisk ved Dynamo og Elektromotor. Den kan i hvert Sekund sende en Kubikmeter Luft i Luftsækken og bliver derved i Stand til at vedligeholde Overtrykket i Ballonlegemet selv, naar Brinten trækker sig hurtigt sammen under Nedstigning eller Afkøling. Medens „Lebaudy"s Motor kun var paa 40 Hestekræfter, havde „La Patrie" en 70 Hestes Motor, der vejede 550 Kg. Benzinforbruget var ca. 0,35 Kg. pr. Hestekraft i Timen.

Den Tid, Luftskibet kan holde sig i Luften, staar i en vis Sammenhæng med Størrelsen af Luftsækken, der i „Lebaudy" 1905 var ca. 500 Kubikmeter (i „La Patrie" 650). Tænker vi os, at Luftsækken ved en Rejses Begyndelse var helt tom og slap, ved Rejsens Slutning omtrent helt udfyldt med Luft, saa er altsaa under Rejsen 500 Kubikmeter Brint gaaet bort og erstattet med Luft og en tilsvarende Mængde Ballast (d. v. s. noget over 500 Kilogram) udkastet eller forbrugt, forudsat at Rejsen begyndte og endte under samme Temperatur- og Trykforhold. Saa megen

Brint og Ballast kan i Virkeligheden hurtigt gaa med, naar Højdereguleringen væsentlig udføres ved Udkastning af Ballast eller Udslipning af Brint. Under særlig gunstige Omstændigheder, naar Rejsen foregaar over et ensartet Terræn og under en ensartet Himmel, kunde „Lebaudy" ganske vist nøjes med en Udgift af ca. 30 Kg. Ballast i Timen for at holde sig i uforandret Højde; men Overgangen over en Skov eller Sø kunde paa Grund af Afkølingen let kræve Ekstraoffer af 30—100 Kilogram, og naar Ballonen snart opvarmedes af Solen, snart skærmedes af Skyer, kunde der ofte medgaa over 100 Kilogram i Timen. At gaa 1000 Meter til Vejrs for at overskride en Højderyg eller undgaa fjendtlige Projektiler, vilde koste 2—300 Kilogram o. s. fr. Det var derfor vanskeligt at udføre ret lange Luftrejser. I 1906 og 1907 blev det imidlertid med Held forsøgt at tilvejebringe Højdeligevægt ved Hjælp af Ror, drejelige om vandrette Aksler. Paa „La Patrie" blev der anbragt saadanne „Dybderor" eller „Højderor" nogenlunde midt under Ballonlegemet saaledes, at Lufttrykkets Virkning paa det skraatstillede Ror under Skibets Fremfart vel trykkede Fartøjet opad eller nedad efter Rorstillingen, men ikke søgte at stille Ballonlegemet skraat. Det viste sig muligt ved dette Middel at lade Luftskibet foretage lange Rejser med meget ringe Udgift af Ballast, ja endogsaa Højdeændringer af langt over 1000 Meter kunde man tilvejebringe alene ved Hjælp af Højderoret. Kommandant Bouttieaux, som er en af de militære Ledere af Luftskibsforsøgene, siger, at Højderorets Indførelse har bevirket, at Rejsevarigheden nu ikke mere begrænses af Brint- og Ballastudgifter, men væsentlig kun af Benzinforraadet; dette var ved „La Patrie" beregnet for 10 Timer; men man kunde let forøge Rejsevarigheden ud derover, naar man ikke medførte anden Ballast end Benzin.

Det skal blot tilføjes, at Luftskibene har et lille elektrisk Lysanlæg, og at det fotografiske Apparat, der medføres om Dagen, under natlige Udflugter erstattes af en kraftig Acetylen-Lyskaster, ved hvilken Luftskipperen kan undersøge det underliggende Terræn, opdage Høje eller Huse, som han kunde frygte for at støde paa o. s. v. Endvidere medføres et Tudehorn, som kan høres i 10 Kilometers Afstand og tjene til Signalgivning i Nat og Taage.

Zeppelins Luftskibe og Luftfarter. Medens Santos Dumont under sin hele Virksomhed var ombølget af Mængdens Bifaldsraab og vandt ydre Hæder selv ved sine Uheld, medens Henri Julliot stille og magtfuldt arbejdede sig frem mod Sejren, maatte Grev v. Zeppelin vandre med Spot og Mistillid som Ledsagere ad Nederlagets tunge Vej frem til Resultater, der aftvang Verden Beundring, om end de ikke har ført ham til hans endelige Maal.

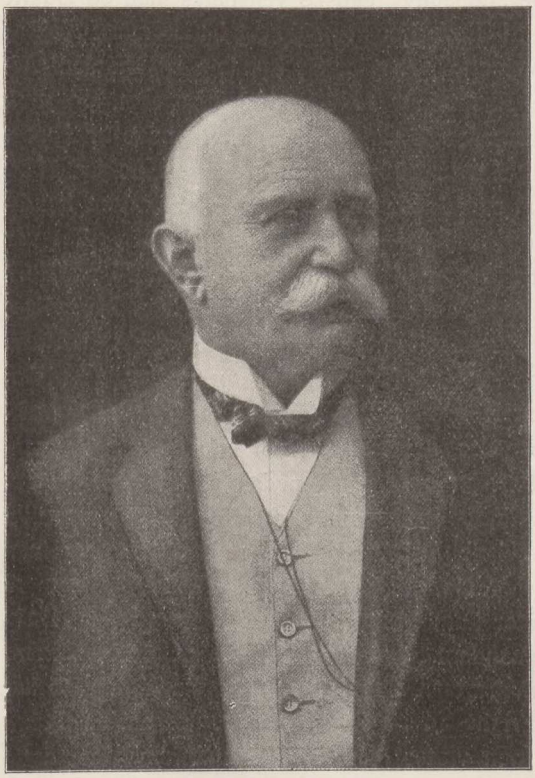


Fig. 28. Grev v. Zeppelin.

Zeppelin er født paa Herresædet Ober Gyrsberg nær Konstanz ved Bodensøen den 8. Juli 1838 og er altsaa nu over 70 Aar. Han gik Militærvejen, og som Generalstabsofficer i den würtembergske Hær udmærkede han sig under Krigen 1870—71 bl. a. ved et dristigt og æventyrligt Spejderridt; med 6 Ledsagere begav han sig ved Krigens Begyndelse ind over Frankrigs Grænse, red gennem flere Byer, og overnattede i Fjendens Land to Nætter — den ene Nat som Flygtning, efter at hans Ledsagere var dræbt eller taget til Fange, og han selv kun ved at opholde sig tre Timer i Toppen af et Træ havde undgaaet Fangenskab. Allerede kort efter Krigen begyndte han at sysle med Tanken om at bygge et Luftskib; men først i

Aaret 1895 efter langvarige Forarbejder fremlagde Zeppelin, der i Mellemtiden var gaaet ud af Hæren, et fuldt udarbejdet Luftskibsprojekt for den tyske Kejser.

Projektet blev dog ikke modtaget med megen Begejstring. Zeppelins forhenværende Vaabenfæller var nærmest tilbøjelige til at smile ad den aldrende Rytmergenerals mærkelige Indfald, og efter Indstilling af en Kommission afviste den prøjsiske Regering hans Planer. Det lykkedes ham dog ved at henvende sig til Offentligheden at faa Støtte til deres Udførelse fra et i dette Øjemed dannet Selskab.

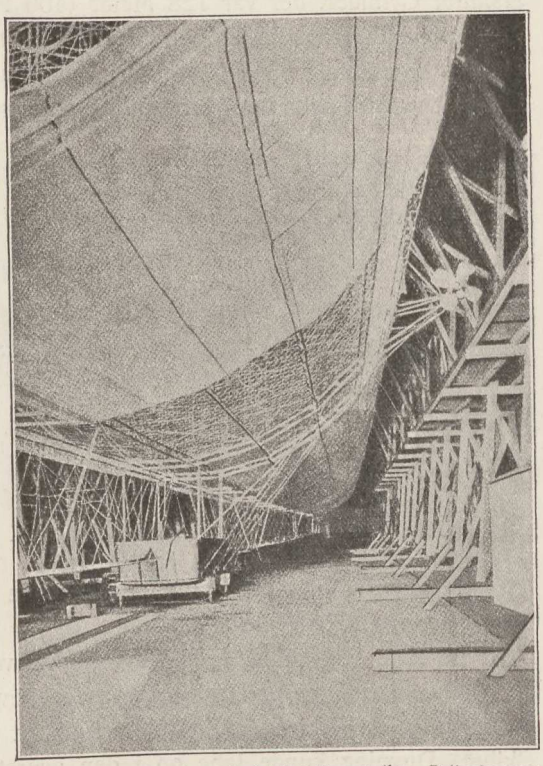


Fig. 29. Zeppelins første Luftskib i Byggehallen. Ballonlegemet er delvis beklædt.

I selve Zeppelins Grundtanke — at gøre hele Ballonlegemet stift ved en Gitterkonstruktion af Metal — var der noget fantastisk, som syntes at stride mod Luftballoners Væsen, og som udfordrede stærkt til Kritik. Den har i Virkeligheden ogsaa taarnet mange Vanskeligheder op for hans Arbejde. Den gjorde det bl. a. umuligt at begynde smaat; thi ved et lille Luftskib vilde Ballonlegemets Metalskelet blive uforholdsmæssig tungt. Af denne og andre Grunde var allerede Zeppelins første Luftskib, der paa-

begyndtes i 1898, af kæmpemæssig Størrelse; Ballonlegemet var 11 000 Kubikmeter (mod „Lebaudy"s 3 000), og det er let at forstaa, at en saadan Kolos var besværlig at anbringe og manøvrere. Ballonlegemet havde Form som en meget langstrakt, spidst afsluttet Cylinder, der var 128 Meter (400 Fod) lang og henved 12 Meter i Tværmaal. Dets ydre Hylster bestod af et af det lette Metal Aluminium dannet Gitterværk, som var beklædt med Tøj. Hylstret var dog ikke lavet lufttæt til Optagelse af Brinten. Denne

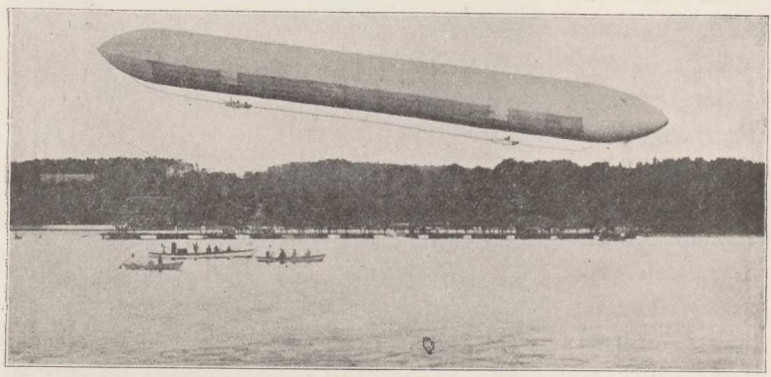


Fig. 30. Zeppelins første Luftskib.

indesluttedes i 17 Balloner anbragt i hver sin af en Række Afdelinger, hvori Ballonlegemet var delt.

Fordelene ved denne Indretning skulde være, at Ballonlegemet kunde gøres meget langstrakt og dog bevare sin Form uforandret uden Anvendelse af indre Luftsæk, at Brinten ikke under Skibets Duvning kunde løbe op i den øverste Ende og derved bringe Ligevægten i Fare, at det ydre Hylster og Luften indenfor dette beskyttede Brintballonerne mod Opvarmning og Afkøling udefra, samt at en Rift i Hylstret, ja selv Sprængning af en af Brintballonerne ikke vilde bringe Fartøjet til Fald. Tillige var det lettere at befæste Baade, Skruer o. s. v. til det stive Metalstel end til en Tøjballon. Der anbragtes under Ballonlegemet to Baade i temmelig stor indbyrdes Afstand og med hver sin Motor. Hver Motor, der i det første Luftskib kun var paa 15 Hestekræfter, drev to Luftskruer, som var anbragt adskilligt højere end Baaden paa hver sin Side af Ballonlegemet. En Løbevægt, der kunde

skydes frem og tilbage, skulde benyttes til Genopretning af Ligevægten, hvis Luftskibet begyndte at stikke Næsen mod Sky eller mod Jord. Endvidere fandtes der forskellige Ror til Styring af Luftskibets Bevægelse.

Det Problem, som syntes vanskeligst at løse, var at bringe det mægtige, stive og skrøbelige Fartøj fra Jorden op i Luften og atter fra Luften til Jorden uden at det led nogen Skade derved, og Vanskelighederne herved danner et af de svage Punkter i Zeppelins System. Man søgte fra først af at komme over Vanskelighederne ved at bygge Luftskibet ude paa Bodensøen i en flydende Ballonhal, saa at det kunde stige op fra Vandfladen, atter gaa ned til denne og om fornødent trækkes tilbage til Hallen af en Bugsérdamper. Efter de S. 35 omtalte lidet gunstige Forsøg i 1900 syntes det en Tid, som om Zeppelins Sag var tabt. Hans egen Formue var omtrent opbrugt, og de, som havde støttet ham, havde ikke Lyst til at vove flere Penge paa Sagen. Men Opfinderens Tro paa den var urokket, og efter at andre Forsøg paa at skaffe Penge var strandet, offentliggjorde han i Oktober 1903 et „Nødraab til Redning af Flyveskibsfarten". I dette Opraab taler han i begejstrede Ord for sine Planer og fremhæver, at han i sin Erfaring og Øvelse, sit Hjælpepersonale, sine Tegninger, sit Materiale, sine Baade, Værftanlæg o. m. m. har et Grundlag, hvorudfra han straks kan skride til Bygningen af et nyt Luftskib, der vil koste flere Gange mindre end den i Forarbejderne nedlagte Sum.

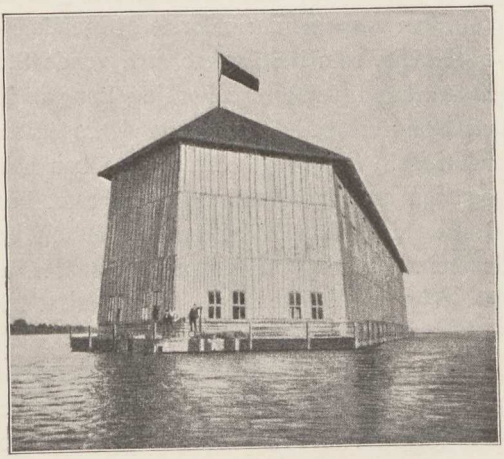


Fig. 31. Den svømmende Byggehal.

„Et kort Spand af Tid", siger han, „— og Fugtighed, Storm og Bølger vil have gjort mit oplagrede Materiale ubrugbart, mine sidste uddannede Hjælpere vil ikke mere staa til min Raadighed, de sidste Pengemidler, som jeg selv kan ofre paa dette Formaal, vil være opbrugt, og Alderens Skrøbeligheder eller Døden vil have stanset min Virken. — Hvem tør haabe, at i en nær Fremtid Skæbnens Gunst og Medmenneskers Hjælp vil bringe nogen anden saa langt frem, som de har bragt mig? Men findes denne anden ikke, saa falder med mig Udsigten til at faa hine Luftskibe, som kan udspejde det inderste af Fjendens Land, dets Fæstninger og Havne, som i Egenskab af flyvende Stationer for traadløs Telegrafi kan tilvejebringe Forbindelser paa de længste Strækninger, som kan forbinde de fjærneste Afkroge med Kulturverdenen, som uden Fare kan naa Polerne, som kan aabne uudforskede Egne, og som endelig vil blive det sikreste, hurtigste og behageligste Rejsemiddel. Derfor, skynd Jer, I, som ønsker en saadan Luftskibsfart, at skaffe Hjælp til den eneste, der kan skaffe Jer den. Il! Ellers vil I ikke mere kunne faa fat i Klenodiet, der synker i Dybet."

Virkningen af dette Nødraab blev utvivlsomt støttet ved de af Julliot opnaaede Resultater, som hos Zeppelins Landsmænd vakte Frygten for, at Franskmændene skulde komme dem i Forkøbet. I hvert Fald lykkedes det Zeppelin at skaffe Penge, og i 1905 laa Luftskibet færdigt, denne Gang i en fast Ballonhal ved Bodensøens Bred. Men da Fartøjet i November skulde prøves, var Vandstanden saa lav, at man ikke, som paatænkt, kunde føre Luftskibet ud paa Søen paa en Tømmerflaade, men maatte benytte en besværlig og kunstig Fremgangsmaade. Først den 30. November fik man det ud med stort Besvær, og efter en uheldig Sejlads paa Søen, hvor det tog Magten fra en Bugsérdamper, ind igen med endnu større Besvær. Den 17. Januar 1906 lykkedes det endelig at bringe det ud paa en Tømmerflaade og at faa det til Vejrs. Men snart efter Opstigningen indtraf der en Række Uheld med Motorer og Ror; det angives ogsaa, at Luftskibet duvede stærkt. Det lykkedes i alt Fald ikke at føre det tilbage til Ballonhallen, ja ikke en Gang til Søen; man maatte lade det gaa

ned paa Landjorden, paa sveitsisk Grund. Landingen gik godt, forsaavidt som Fartøjet kom ned og blev fortøjet uden Beskadigelser. Men da de udkastede Ankre ikke kunde tage fat i den frosne Jord, lykkedes det ikke at faa Luftskibet anbragt og fastholdt med Næsen mod Vinden, og en Time efter Landingen blev det ødelagt af Vinden, som med voksende Styrke angreb det fra Bredsiden.

Man kunde tro, at hermed maatte Foretagendet være endelig dødsdømt. Men nu var Tysklands Ære kommet med i Spillet; man maatte for enhver Pris tage Væddekampen op med Naboerne hinsides Rhinen, og med formaaende Støtte, bl. a. fra Kejseren, begyndte Zeppelin Arbejdet paany. I Oktober 1906 kunde han genoptage sine Luftfarter. Han udførte dog kun to, forøvrigt ret vellykkede Farter og maatte derefter i Gang med nye Arbejder. I September og Oktober 1907 foretog han 6 Opstigninger fra en ny svømmende Ballonhal og opnaaede særdeles smukke Resultater. Luftskibet, som nu efter fransk Mønster var forsynet med „Stabiliseringsplaner", (S. 49) — anbragte som en Slags Dobbeltfinner paa Siderne af Bagenden — kunde uden at udsætte sig for betænkelig Duvning skyde stærk Fart. Flyvehastigheden angives at være naaet op til 14—15 Meter i Sekundet, d. v. s. over 50 Kilometer eller ca. 7 Mil i Timen — altsaa noget mere end „La Patrie"s største Hastighed og meget mere end den, de hurtigste Oceanflyvere hidtil har naaet. Ved den længste Rejse tilbagelagdes i alt 3—400 Kilometer, og Rejsens Varighed var over 8 Timer, dog afbrudt ved en enkelt Nedstigning (for Ombytning af Personale).

Zeppelin havde saaledes opnaaet Resultater, der i flere Henseender overgik de franske, og omend hans Luftskib i Driftssikkerhed og Manøvredygtighed stod tilbage for de Julliotske Fartøjer, maatte selv hans Modstandere erkende, at der nu var god Grund til at gaa videre ad Zeppelins Vej. Med Støtte af den tyske Stat tog han fat paa Bygningen af et nyt Luftskib, til hvilket han selv og mange andre stillede store Forventninger.

Da Motorer, Styreapparater, Stabiliseringsplaner og meget andet, som det efterhaanden var blevet ønskeligt at medtage, vejede saa meget, at der kun kunde føres en forholdsvis ringe

Ballast, og det derfor vilde være farligt at gaa flere hundrede Kilometer bort fra Hallen, besluttedes det, at det nye Luftskib skulde være betydelig større end det forrige; samtidig forøgedes Motorkraften til 2 × 110 Hestekræfter. Ballonlegemet fik et Tværmaal af 13 Meter og en Længde af henimod 140 Meter (450 Fod), og det kunde optage ca. 13000 Kubikmeter Brint eller mere. Tænker vi os den mægtige Cylinder stillet paa Enden,

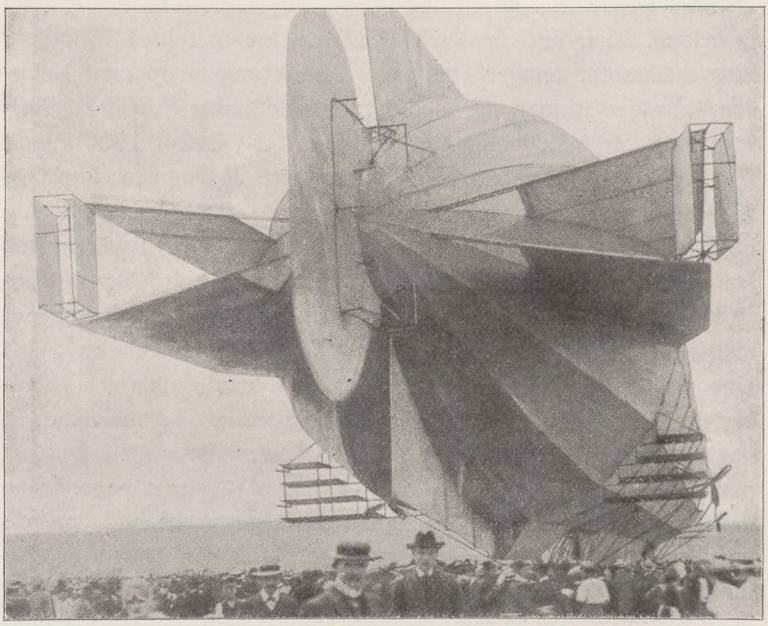


Fig. 32. „Zeppelin IV". August 1908. (Efter „Die Woche".)

vilde den naa op til en Højde omtrent som Raadhustaarnet stillet ovenpaa Rundetaarn eller henimod 4 Gange Højden af det sidstnævnte, hvis Tværmaal ikke er meget større end Ballonlegemets.

Fig. 32 viser Luftskibet set bag fra i den sidste Skikkelse, efter at der paa Grundlag af Erfaringer under dets første Udflugter var foretaget forskellige Ændringer med Stabiliserings- og Rorflader m. m. Foruden de før omtalte dobbelte „Stabiliseringsfinner" paa Siderne er der anbragt lodrette Stabiliseringsfinner foroven og forneden. Endvidere ser man tre lodrette Ror til Sidestyring, nemlig et helt bagude og paa hver Side et Dobbelt-

ror yderst ude mellem Sidefinnerne. Længere inde paa Skibet ses forneden paa hver Side Højderor bestaaende af flere vandrette Flader over hinanden; et Sæt lignende Ror er anbragt ved Forenden. Af Skibets fire Fremdriftsskruer kan man skimte den ene venstresidige og begge de højresidige. Af Fig. 33, hvor Skibet ses fra Siden under Flugten, faar man en Forestilling om dets meget langstrakte Form. Mellem de to „Gondoler" findes Opholds- og Soverum for det Mandskab, som ikke er i Arbejde.

Efter nogle mindre Prøvefarter i Juni 1908, tiltraadte Luftskibet den 1. Juli en større Rejse fra Ballonhallen ved Friederichshafen over Konstanz og Schaffhausen til Luzern og derfra over Zürich, Winterthur og Bregenz tilbage til Udgangspunktet. Da Luftskibet naaede Zürich, lod Zeppelin det gaa ned næsten til Husenes Højde og holdt det i flere Minutter svævende over Raadhuset, medens den paa Gader, Balkoner og Tage forsamlede Menneskeskare hilste det vidunderlige Fartøj og dets Bygmester med tusindfoldige Hurraraab, indtil Skibet pludselig hævede sig højt op mod Himlen og sejlede bort. Overalt vakte Luftskibet Beundring hos Tilskuerne ved den Støthed og Sikkerhed, hvormed det gik frem, snart følgende et jordbundet Banetog paa dets Vej, snart aftegnende i Luften en Søs Kystomrids, snart glidende op over et Bjærgpas. Og Beundringen for Zeppelin og hans Værk bredte sig hurtigt til alle de Lande, hvorhen den elektriske Strøm bragte Bud om hans sidste Bedrift.

I Virkeligheden betegnede denne et betydeligt Skridt fremad. Svejtserrejsen var den længste hidtil udførte Kredsfart i Luften (380 Km.), Flyvehastigheden skal efter Maalinger, som dog vist er ret usikre, være naaet op til 60 Km. (8 Mil) i Timen, og Rejsevarigheden — 12 Timer — overgik langt, hvad der hidtil var naaet. Naar man tilmed tager i Betragtning, at Luftskibet udførte flere store Højdeændringer, dels frivilligt, dels tvunget af det bjærgfulde Terræn, maa de 12 Timer regnes for mere end en lignende Tids Flugt i ensartet Højde over en Slette. Denne Rejse var dog kun at betragte som en Forberedelse til en længere 24 Timers Udflugt, hvorved Luftskibet skulde opfylde de Betingelser, den tyske Stat havde sat for at overtage det.

Ved to Forsøg — den 14. og 15. Juli — paa at løse denne

Opgave indtraf der første Gang et mindre Uheld under Flugten, anden Gang et alvorligere Havari under Udbringelsen af Hallen. Først den 4. Aug. kom den planlagte Rejse i Gang. Rejsens Maal var Mainz, og Vejen op til denne By lagdes langs Rhindalen, saa at Luftskibet efterhaanden passerede Schaffhausen, Basel, Strassburg og Mannheim, alle Vegne hilst af Befolkningen med en Begejstring uden Lige. Triumftoget blev imidlertid afbrudt,

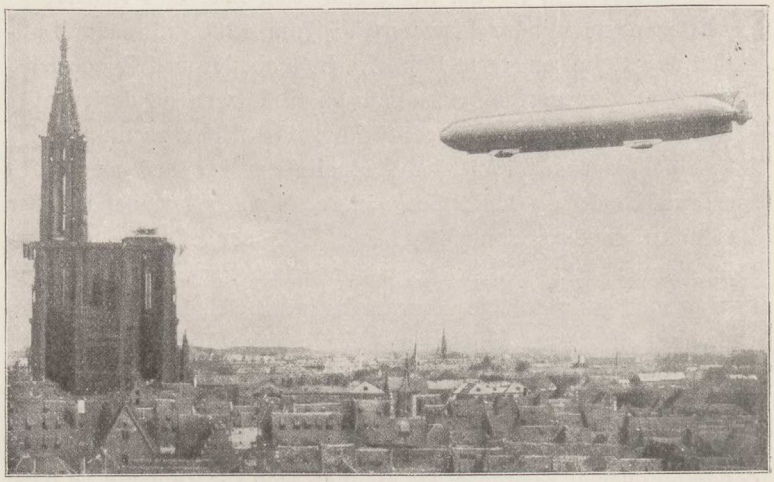


Fig. 33. „Zeppelin IV" over Strassborg. (Efter „Die Woche".)

idet Skibet maatte gaa ned ved Oppenheim kun en kort Strækning fra Mainz. Det havde da tilbagelagt en Strækning af omtrent 450 Km., d. v. s. mere end den lige Luftlinje Berlin—København. Afbrydelsen varede dog kun faa Timer. Ved Titiden om Aftenen gik Skibet op paany efter at være lettet en Del ved Afgivelse af nogle Reservedele. Det fortsatte Rejsen til Mainz, fløj rundt om Byen og gik Sydpaa. Men i Stedet for stadig at følge Rhindalen drejede det nu mellem Odenwald og Schwarzwald mod Sydøst og satte Kurs mod Stuttgart. Lidt Syd for denne By maatte det imidlertid Kl. 7 om Morgenen den 5. August atter gaa ned. Det landede paa en Højslette ved Landsbyen Echterdingen, forankredes ved Forenden og blev bevogtet af Soldater, som skulde holde det fast, hvis der skulde komme Vindstød. Medens man afventede Tilførsel af Beholdere med sammen-

presset Brint fra Friederichshafen, tog man fat paa at reparere en af Motorerne.

Rejsen var altsaa ikke forløbet, som den skulde, men Resultatet kunde dog ikke kaldes nedslaaende. Luftskibet havde omend med en Afbrydelse været 20 Timer i Luften; det havde tilbagelagt 6—700 Kilometer, og det havde to Gange vist, at det kunde gaa ned paa Landjorden uden at beskadiges ved Landingen; og der var al Grund til at vente, at Rejsen kunde udføres programmæssig en anden Dag, naar man undgik det Motoruheld, som i alt Fald delvis bar Skylden for Stansningerne.

Dette skulde dog ikke ske. Otte Timer efter Landingen var Luftskibet forvandlet til en Ruindynge. Den Katastrofe, som ramte Skibet, føres levende frem for os gennem nedenstaaende Uddrag af et Brev fra en dansk Mekaniker, som opholdt sig i Stuttgart og ligesom Tusinder af denne Bys Indbyggere var taget ud til Landingsstedet.

„Vi naaede endelig derud, og dèr laa han nu den store mærkelige Fugl i al sin Pragt og badede sig i Solskinnet; betragtet af en stor Menneskemængde. Vi havde just faaet Tid til at besigtige den, saa ser jeg tilfældigvis efter Vejret og opdager, at der er en Orkan i Anmarsj. Jeg siger til min Ledsager: „Kan Du se, hvad der kommer? Pas paa, nu bliver der Fest.“ Vi stod i det Øjeblik lige under Luftskibet og kunde næsten røre ved det. Jeg havde næppe talt ud, saa kom Orkanen. — Den har jeg været Vidne til et Par Gange før hernede. Der er noget egenartet ved en saadan Orkan; den kommer saa pludselig; staar man i en Skov og hører den nærme sig, begriber man ikke, hvad det er, der kommer med saadan Larm. — Luftskibet blev løftet i Vejret, Soldaterne maatte give Slip, da det sled sig løs fra Ankeret, og af Sted gik det. Der var en Montør i den bageste Gondol; ham saa jeg løbe hen i den forreste; det blev hans Redning, ellers var han blevet levende brændt. Menneskeskaren udstødte et Skrig og styrtede efter Skibet. Jeg ogsaa gennem velholdte Kaalhaver og mandshøje, frodige Majsmarker; af Sted gik det, jeg løb, som jeg ikke længe har løbet, stadig med Fartøjet i Sigte for at være en af de første paa Stedet, hvor det igen gik ned. Men da — o Ve! et tusindstemmigt Skrig — det kan jeg

høre endnu; et Skrig af Smerte, Raseri og Vrede. Dér gik „Tysklands stolte Haab", hvormed de har villet triumfere over Udlandet, op i Røg. Jeg saa det gennem en Støvsky hænge fast i nogle Frugttræer, og dernæst eksploderede det, 8 stærke Puf og en mægtig Flamme og Røgsøjle. Ilden opstod i den forreste Del. og med Stormen blev den forplantet over hele Ballonen i en Brøkdel af et Sekund. — Soldaterne jagede af Sted paa deres Heste i vildeste Galop ligesom i Krigstid. Ja, det Billede vil jeg aldrig glemme. Naar jeg saa mig om, var det som forfulgte disseTusinder af ophidsede Mænd og Kvinder mig. — Jeg var en af de første paa Pladsen, og den første, jeg traf, var den forulykkede Montør. Han var sprunget ned fra en betydelig Højde og var saa forbrændt og forslaaet, at jeg ikke kunde kende ham igen. Jeg havde lige faaet Tid til at tage et Par Laser af Ballonhylstret, da Menneskemassen kom brusende. Greven kom kort efter, og jeg var saa nær ved ham, at jeg kunde trykke ham i Haanden. Han var meget bevæget, da han saa sit Værk ligge dér, og han blottede Hovedet for Resterne."

Aarsagen til Eksplosionen antages at være elektriske Udladninger, der antændte udstrømmet Brint. De elektriske Kræfter i Luften vil nemlig kunne frembringe en elektrisk Fordeling i Luftskibets Metalstel, og navnlig hvis det lange Ballonlegeme stiller sig skraat, er der Mulighed for, at dets Ender bliver saa stærkt elektriske, at Elektriciteten kan udlades til Jorden eller Trætoppe ved en Gnist.

Det var, som om Elementerne havde sammensvoret sig for at tilbagevise Menneskenes Forsøg paa at spille Herrer i Luftens Rige. Stormens Vælde og de hemmelighedsfulde elektriske Kræfter havde i et Nu brutalt tilintetgjort det vidunderlige Kunstværk. Just som Afgørelsens Dag var kommet, hele Landet stod i Stads, og Mængden under Jubelraab tilkendte Mesteren, der havde gjort „Det Utroligste", Prinsessen og det halve Rige, svingedes Øksen mod Værket. „Krisk! krask! kvas! dèr laa det Hele!" „Det kunde *vi*," sagde Elementerne; „*vor* Gerning har slaaet hans og slaaet Eder allesammen." — „Men et Kunstværk kan gaa igen, Legemet var slaaet i Stykker, men ikke Aanden, Kunstaanden spøgede, og det var ingen Spøg" — siger H. C. Andersen.

Nej! det er ingen Spøg for Elementerne at trodse den Aand, som driver Mennesket til at gøre sig Naturen underdanig. Kun for en kort Stund kunde det frygtelige Slag lamme Kunstværkets Mester, og da han rettede sig efter Slaget, saa han sig omgivet af et helt Folk, som var rede til at støtte ham. Det Nederlag, han havde lidt — tilsyneladende det alvorligste af dem alle — havde i Virkeligheden øget hans Magt til at fremme sin Sag, maaske langt mere, end den mest glimrende Sejr vilde have gjort det. Ved en Indsamling, som blev sat i Gang i Tyskland, tilvejebragtes i Løbet af faa Uger flere Millioner Kr., og Zeppelin staar saaledes nu udrustet med rige Midler til gennem omfattende Undersøgelser og allehaande kostbare Foranstaltninger at skabe større Sikkerhed for gunstige Resultater.

Allerede i Oktober kunde han begynde en Række Forsøgsfarter med Luftskibet fra 1906—07, efter at dette var sat i Stand og ændret i flere Henseender. I disse Luftfarter deltog flere fyrstelige Personer, saaledes en Gang den tyske Kronprins. Ingen af Rejserne varede over 6 Timer, men de var særdeles vellykkede. Skibet lystrede Rorene bedre end nogen tidligere Model og udførte baade Stigninger og Landinger ved Højdestyringen. Flere Landinger — om man tør bruge dette Udtryk, da de foregik paa Bodensøen — udførtes i Mulm og Mørke, idet Skibet ved Lyssignaler satte sig i Forbindelse med Hallen. Den 10. November fik Zeppelin Besøg af den tyske Kejser; denne saa Luftskibet gaa til Vejrs, beskrive Kurver, gaa ned paa Søen, lægge sig fast ved Opøsning af Vandballast, skifte Passagerer og faa Minutter efter hæve sig roligt efter Afgivelse af Vandballast. Kejseren var begejstret og udtalte som sin Overbevisning, at Zeppelin-Selskabet vilde faa meget Arbejde for Riget, og at der vilde blive bygget en Række Luftskibe efter Zeppelins System. Allerede forud havde Rigsdagen bevilget $1\frac{1}{2}$ Million Kr. til Køb af to Zeppelin-Luftskibe. Det, hvormed Forsøgene udførtes, er nu overtaget af Hæren, der har forlagt en Del af Luftskipperafdelingen til Friederichshafen.

Andre Ballonskibe fra de sidste Aar. I *Frankrig* er der i 1908 til Hæren fuldført endnu et Skib af Lebaudy-Typen, nemlig

„La Republique“, som i det væsentligste er indrettet som „La Patrie“, dog lidt større end dette. I Juni 1908 gik det nye Fartøj første Gang op fra „Værftet“ i Moisson og har senere faaet Station i en af Frankrigs Grænsefæstninger. I Moisson er et andet lidt større Skib, „Liberté“, af samme Type under Bygning.

Frankrig har imidlertid endnu et Luftskibsværft, som er beliggende i Sartrouville. Herfra udgik det tidligere omtalte Skib „Ville de Paris“, som blev sendt til Verdun, da „La Patrie“ var forsvundet i Luften, og her har et Luftskibsaktieselskab „Astra“ paabegyndt Bygningen af en Række Luftskibe af lignende Type som sidstnævnte. Det første af Skibene „Clement Bayard“ fuldførtes i Efteraaret 1908. I Modsætning til „Lebaudy“-Skibene har det ingen Afstivningsplan og holdes blot i Form ved en torummet Luftsæk, der er ikke mindre end 1100 Kubikmeter, skønt Ballonlegemet kun er lidt større end „La Patrie“s. Til Ballonlegemet er ved Staaltraade ophængt et langt Staalrørsstel af firkantet Tværsnit. En Del af dette Stel er beklædt med Aluminiumplader og afgiver rummelig og bekvem Plads til 10 Passagerer. Skruen, som drives af en 105 Hestes Motor, er anbragt helt forude. Ballonlegemet er som i „La France“ tilspidset bagtil; men til Bagenden er befæstet fire smaa fortil tilspidsede Balloner, der staar i Forbindelse med det store Ballonlegeme ved Huller i Berøringsfladerne. Disse Smaaballoner, som giver Luftskibet et ejendommeligt Udseende, skal virke som Stabiliseringsfladerne paa

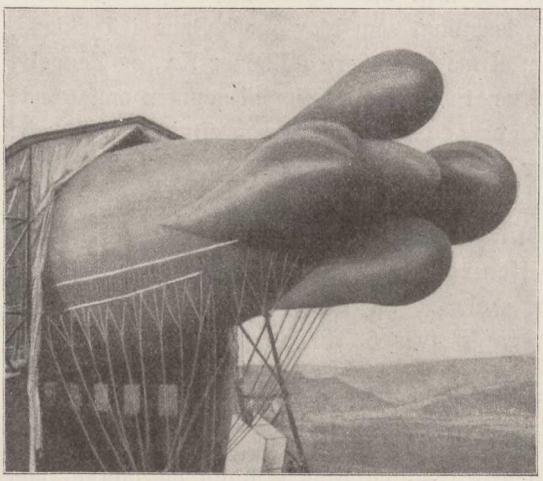


Fig. 34. Bagenden af „Clement Bayard“.

Lebaudy-Skibene. „Ville de Paris" havde ogsaa saadanne Stabiliseringsballoner; men der var 8 af dem, og de var cylindriske, hvad der gav for megen Luftmodstand. Endnu maa det nævnes, at „Clement Bayard" ligesom mange almindelige Luftballoner er forsynet med en „Oprivningsstrimmel"; d. v. s. man kan ved Træk i en Line rive Hylstret op paa en længere Strækning, saa at Ballonlegemet hurtigt tømmes og synker sammen. Skulde Luftskibet blive tvunget til at gaa ned paa et ubeskyttet Sted, hvor det kan befrygtes, at Vindstød vil rive det løs, kan man altsaa ved at ofre Brinten fjærne Faren. Ved en af sine første Prøveture udførte det en Kredsflugt paa 210 Kilometer og var i Luften 4 Timer 53 Minutter uden at udgive Ballast udover den forbrugte Benzin. I Betragtning af at der var ikke saa lidt Vind den paagældende Dag. kan Flyvehastigheden næppe have været under 50 Km. eller henved 7 Mil i Timen. Et senere fuldført Søsterskib „Ville de Bordeaux" var udstillet i Paris paa en „aëronautisk Udstilling" i Januar 1909. Efter „Ville de Bordeaux" følger „Colonel Renard", som er bestilt af Hærledelsen.

I *Tyskland* havde man ogsaa ad andre Veje end den Zeppelin'ske søgt at komme paa Højde med Frankrig.

Efter det nedslaaende Resultat af Zeppelins Forsøg i Vinteren 1905—06 dannede en Kreds af indflydelsesrige Mænd et „Motorluftskibs-Studieselskab" med en Kapital af ca. 1 Million Kr. Selskabets Direktør henvendte sig til Julliot og Brødrene Lebaudy med Bestilling paa et styrbart Luftskib. Dette skulde benyttes til at give Selskabets Medlemmer Lejlighed til at foretage Luftrejser og i det hele taget til Fremme af Luftskibssporten. Det franske Firma viste sig imidlertid ganske utilbøjelig til at støtte denne paafaldende „Sportsinteresse", og Tyskerne var saaledes henvist til at prøve sig frem paa egen Haand, om end de kunde benytte franske Forbilleder.

Foruden Zeppelin var der imidlertid i Tyskland endnu en Mand, som havde bragt originale Luftskibsplaner til Udførelse. Denne Mand var Major v. Parseval, som tidligere havde vundet Anseelse ved Opfindelsen af ejendommelige fortøjede Balloner („Drageballoner"). Han havde i 1906 udført Forsøg med et styrbart Luftskib, som nu blev købt af Selskabet og bragt til Tegel

ved Berlin. Dets Ballonlegeme var ustift og holdtes i Form af to Luftsække; ved at fylde enten den forreste eller den bageste stærkest kunde man bringe Ballonlegemet til at stille sig skraat med henholdsvis Forenden eller Bagenden nederst, saa at Lufttrykket under Fremfarten kunde bringe det til at synke eller stige. Forsøgene i 1907 viste, at det havde let ved at lande hvorsomhelst og gaa til Vejrs igen. Det syntes endvidere at egne sig godt til at transporteres ad Bane eller Landevej, efter at Ballonen var

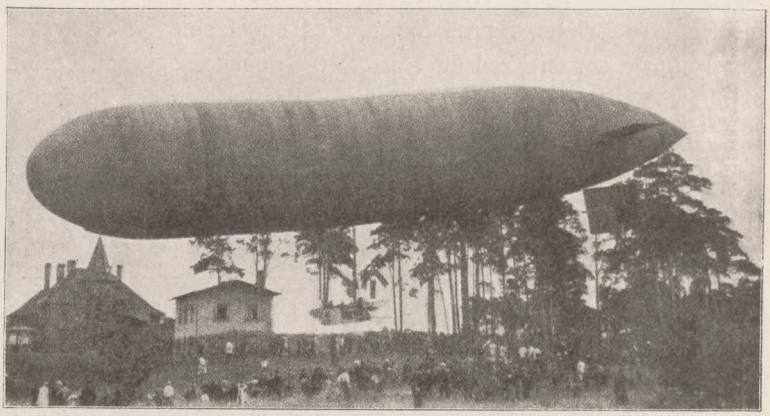


Fig. 35. Parsevals Luftskib. 1908.

tømt og Hylstret pakket sammen. I 1908 har en ny „Parsevalballon" af Størrelse omtrent som „La Patrie" udført en stor Kredsflugt paa 11¼ Time og ca. 300 Kilometer; Flyvehastigheden skal være naaet op til ca. 50 Km. i Timen. Dette Luftskib har lidt flere Havarier, men er dog overtaget af den tyske Hær. — Fig. 35 viser Anbringelsen af Gondol, Skrue og Stabiliseringsflader samt Formen af Ballonlegemet.

For den tyske Hær havde endvidere Major Gross og Ingeniør Basenach i 1907 fuldført et „halvstift" Luftskib. En større Model af Gross-Basenach Typen har i 1908 udført en Luftfart paa 13 Timer og dermed sat Tidsrekorden for det nævnte Aar. Men heller ikke denne Luftskibstype har undgaaet at lide Nederlag.

I *England* er man ikke naaet nær saa vidt i Konstruktionen af styrbare Luftskibe som i Frankrig og Tyskland. I 1907 fuld-

førtes ganske vist et Militærluftskib med Navnet „Nulli secundus“, der skulde betegne, at det ikke stod tilbage for noget andet; men Navnets Praleri retfærdiggjordes ikke af Skibets Gerninger. Det viste ikke stor Flyvehastighed, og ved sin anden Luftfart kunde det ikke naa tilbage til Hallen, men maatte gaa ned tæt ved Krystalpaladset i London og blev den følgende Dag ødelagt af Vinden, vistnok efter at være revet løs af Fortøjningen. I 1908 har et nyt „Nulli secundis“ udført heldige Forsøgsfarter, som dog ikke har været særlig bemærkelsesværdige.

Fig. 36. „Nulli secundus“ II. 1908.

Ejendommelig for disse Skibe er bl. a. den Omstændighed, at Ballonhylstret ligesom ved de engelske Militærballoner er lavet af „Guldslagerhud“ (se S. 11). Stabiliseringsflader, Gondol m. m. er befæstet til brede Baand, som er lagt over Hylstret.

Af de øvrige evropæiske Lande er der særlig Grund til at fremhæve *Italien,* hvor der i Efteraaret 1908 blev prøvet et af Crocco og Ricaldino konstrueret Luftskib af lignende Form som „La France“.

Hvad *Amerika* angaar, da er der i De forenede Stater bygget mange styrbare Ballonskibe; men de fleste har været meget ufuldkomne eller endog helt meningsløse. Regeringen ejer nu et af Kaptajn Baldwin bygget Luftskib, som imidlertid kun har en temmelig ringe Flyvehastighed.

Planer om nye Luftskibstyper vokser frem i Mængde rundt om i Verden.

Særlig Interesse knytter der sig til et — muligvis allerede

paabegyndt — fransk Militærluftskib med Julliot som Bygmester. Det angives, at det skal være 7—8000 Kubikmeter, altsaa over dobbelt saa stort som de forrige Julliotske Skibe.

Særlig i Tyskland vrimler det med Projekter om kæmpemæssige Luftskibe af det stive System. Et Par Opfindere vil lave et „Vakuumluftskib", d. v. s. de vil lade Ballonlegemet være lufttomt (ligesom Lanas Kugler) i Stedet for brintfyldt, idet de paastaar, at Ballonlegemets Vægge uden at blive for tunge kan gøres stærke nok til at modstaa Lufttrykket. Mange Opfindere lover Hastigheder 2, 3 eller flere Gange saa store som de hidtil opnaaede saa vel som andre Fordele, hvis Størrelse og Mængde oftest staar i omvendt Forhold til Opfindernes Kundskaber.

IV. FLYVEMASKINER TUNGERE END LUFTEN

Flugt uden Motor. — Flyveproblemets Løsning ved Brødrene Wright. — Andre Forsøg og Resultater fra de sidste Aar.

Ved Ballonskibene blev den Opgave at bringe Fartøjet til at hæve sig fra Jorden løst paa simpel Maade ved Anvendelsen af det brintfyldte Ballonlegeme, der som en mægtig Svømmesele eller Flydebøje bærer Gondolen med Maskineri, Passagerer o. s. v. oppe i Luften. Men for Tilvejebringelse af hurtig Fremdrift er det en alvorlig Hindring, at Skibet skal slæbe om med denne uhyre Sæk, hvis Rumindhold maa forøges med 1 Kubikmeter (30 Kubikfod) for hvert Kilogram, Bæreevnen skal forøges, og hvis Brinttab man med stort Besvær og stor Bekostning maa erstatte efter hver Rejse. Det har derfor stadig fra mange Sider været hævdet, at Menneskene kun kunde vente at vinde virkeligt Herredømme i Luftens Rige ved at give Afkald paa den besværlige Svømmesele og søge at blive Frisvømmere i Lufthavet ligesom Fuglene. Naar disse, som er mangfoldige Gange tungere end den Luft, de tager Pladsen op for, kan hæve sig til Vejrs og flyve frem gennem Luften i Timevis, maatte Mennesket ogsaa kunne lære at

flyve med Apparater tungere end Luften, om ikke ved egen Muskelkraft saa dog ved at tage kraftige Motorer til Hjælp.

Flugt uden Motor. At Mennesket ikke kan lære at flyve ved Muskelkraften alene, tør vel anses for afgjort. Men det maa dog bemærkes, at man ikke kan føre noget almengyldigt Bevis for, at det er en „fysisk Umulighed“ ; det kan med andre Ord ikke lade sig gøre at angive en bestemt mindste Arbejdsydelse, som uden Hensyn til Flyveapparatets Indretning og Virkemaade kræves til at bære et Menneskes Vægt oppe under Flugten. Og adskillige af de ældre teoretiske Betragtninger, som er anstillet over denne Sag, er af den Art, at ikke blot Mennesket, men ogsaa Fuglene vilde blive lænket til Jorden, om de skulde bøje sig for Beviserne.

En lille Beregning i Tilknytning til et bestemt Eksempel kan maaske bidrage til at belyse Forholdene.

Lad os tænke os, at der anvendes et Flyveapparat, som holdes oppe ved, at en stor vandret Flade (eller flere skiftevis) bevæges hurtigt nedad — svarende til Fuglenes Vingeslag. Vi vil endvidere sætte Vægten af Apparatet tillige med den Mand, der gaar op med det, til 100 Kilogram (200 Pund) og antage, at den bevægede Flade — „Løftefladen“ vil vi kalde den — er 10 Kvadratmeter (100 Kvadratfod). Idet Fladen gaar ned, vil der opstaa en Luftfortætning under den, en Luftfortynding over den; i Stedet for et ensartet Lufttryk fra alle Sider faar Fladen da et større Tryk paa Undersiden end paa Oversiden, og Bevægelsen vil derfor modvirkes af en Kraft, som er Forskellen mellem de to Tryk og er rettet fra Undersiden mod Oversiden. Dette Modtryk, som ikke maa forveksles med den S. 7 omtalte Opdrift (der her er ganske ubetydelig), kaldes ofte simpelthen Lufttrykket mod Fladen. For at det skal blive mindst 100 Kilogram, saa at Apparatet kan holdes oppe derved, maa Fladen føres nedad med en vis Hastighed, som vel omtrent kan sættes til 10 Meter i Sekundet. Man kan nemlig uden at fjærne sig meget langt fra det rette regne, at Modtrykket er 0,1 Kg. pr. Kvm. ved Hastigheden 1 M., men 100 Gange saa stort ved Hastigheden 10 M.; i det betragtede Tilfælde bliver Modtrykket altsaa $0{,}1 \times 10 \times 100$ Kg. $= 100$

Kg. Men for at overvinde en Modstand af 100 Kg. gennem en Vej af 10 M. i Sekundet, maatte Manden virke med over 13 Hestekræfter! — Tænker vi os, at Løftefladen kunde gøres større, uden at Apparatets Vægt forøgedes, kunde Manden nøjes med ringere Kraftydelse. Var Fladen saaledes 1000 Kvm., vilde man ved at benytte Reglen ovenfor finde, at Fladen fremkaldte det fornødne Modtryk 100 Kg. allerede ved Hastigheden 1 Meter i Sekundet, og til at bevæge den krævedes da kun 1,3 Hkr. En Kraftydelse, som Manden virkelig kunde bestride, i alt Fald for en kortere Tid, nemlig 0,13 Hkr., vilde vi imidlertid først finde ved den praktisk talt ganske umulige Fladestørrelse 100 000 Kvm. (ca. 18 Tdr. Land)!

Vilde vi nu uden videre overføre disse Betragtninger paa Fuglene, idet vi betragtede Vingerne som svarende til Løftefladen før, vilde vi komme til mærkelige Resultater. En af de største Flyvere, Albatrossen, skal efter nogle Angivelser veje godt en halv Snes Kg. og have Vingeflader paa ca. 1 Kvadratmeter, altsaa $^1/_{10}$ af Flyveapparatets Vægt og Løfteflade i det første Eksempel, og den skulde da for at holde sig svævende ved Vingeslag anvende mindst $^1/_{10}$ af de 13 Hestekræfter, Manden behøvede. Af en Stork med Vægt 4 Kg. og Vingeflader ½ Kvm. vilde der kræves ½ Hkr.; o. s. fr. Men ingen vil vel tro, at en Stork kan yde halvt saa meget Arbejde som en kraftig Hest og en Albatros mere end Hesten.

I Virkeligheden stiller Forholdene sig langt gunstigere, ikke blot fordi man kan faa bedre Virkning ved anden Fladeform, Stilling og Slagretning og ujævnt Slag, men ogsaa fordi Vingeslaget saa vel som Løftefladens Slag ved uforandret Hastighed i Nedslaget, vil virke meget bedre (tilvejebringe meget større opadvirkende Modtryk fra Luften), naar henholdsvis Fuglen og Flyveapparatet farer hurtigt frem gennem Luften, end om de skulde føres lodret til Vejrs eller holdes svævende over samme Plet i stille Luft. Aarsagen til denne gunstigere Virkning kan maaske simplest udtrykkes derved, at, idet Vingen eller Løftefladen farer frem i vandret Retning, vil den under Nedslaget stadig træffe paa nye Luftdele og derfor skulle give langt større Luftmængder et Stød nedad, end om den stod stille. Resultatet bliver, at Luften

giver mindre efter for Slaget; Fuglens eller Flyveapparatets Fremfart gør med andre Ord Luften mere fast at slaa paa.

Men medens det Arbejde, der udkræves til at holde Tyngdekraften Stangen („Svævearbejdet"), bliver des mindre, jo større Fremfartshastigheden er, kræver naturligvis selve Fremdriften større Arbejde ved stor end ved lille Hastighed, og for Mennesket vil Fremdriftsarbejdet utvivlsomt kræve mer end Hestekraft, længe inden Kampen mod Tyngdekraften er blevet overkommelig for den menneskelige Muskelkraft. I hvert Fald er Menneskene stillet overmaade meget ugunstigere end Fuglene, som er saaledes byggede, at Luftmodstanden mod Bevægelsen bliver saa ringe som muligt, og som ikke skal medføre andet Flyveapparat end de af Naturen dannede Vinger, der under den nedadgaaende Bevægelse udfører Fremdrifts- og Løftearbejdet samtidig, og hvis Krumning, Elasticitet o. m. er indrettet til at give den bedst mulige Virkning.

Tillige forstaar Fuglene utvivlsomt paa forskellige Maader at drage Nytte af Vindkraften. For det første til Opflyvningen, der — som det vil forstaas af det foregaaende — kan stille store Krav til deres Muskelkraft; mange Fugle kan slet ikke, eller kun med Tilløb, flyve op fra flad Mark i Vindstille. Men ogsaa under selve Flugten. Naturligvis vil Rejsen fra et Sted til et andet lettes ved, at Vinden blæser i samme Retning (men besværliggøres af Modvind). Men Vinden kan vistnok ogsaa — saa underligt det kan lyde — lette Fuglen den i stille Luft meget vanskelige Opgave at holde sig ved Vingeslag over samme Plet uden at synke; thi den tilsyneladende Stillestaaen er jo, naar det blæser, i Virkeligheden i Forhold til den omgivende Luft at betragte som en Flugt gennem denne, og en saadan Fremfart forøgede, som foran nævnt, Vingeslagenes Evne til at bekæmpe Tyngdekraften.

Naar vi imidlertid ikke tænker paa Fuglens Stedflytning (eller Forbliven) over den faste Jord, men blot paa dens Bevægelse i Forhold til Luftstrømmen, da maa vi sige, at den efter at have forladt Jorden og tilsat sin Begyndelsesfart umulig kan uddrage nogen Arbejdskraft hverken til Løftning eller Fremfart af en fuldstændig jævn og vandret Luftstrømning. I en Luftstrøm, der er rettet noget skraat opad, kan Fuglen derimod i mange Tilfælde

holde sig svævende i uforandret Højde uden Vingeslag eller anden Anvendelse af Muskelkraften. Der er næppe heller Tvivl om, at det er muligt for et flyvende Væsen i visse Tilfælde at udrage Arbejdskraft af en uregelmæssig Luftstrøm, hvor enten Vindstyrken eller Vindretningen er forskellig paa forskellige Steder eller Tidspunkter. Saadanne Uregelmæssigheder fremkommer paa mange Maader, og navnlig i Nærheden af Jordoverfladen er de altid til Stede; over et bølgende Hav vil saaledes ogsaa Luftstrømmen komme i Bølgebevægelse, saa at en Fugl, der flyver hen over Vandet, afvekslende træffer paa opgaaende og nedgaaende Strømninger, stærkere og svagere Vind. Hvis ikke Fuglene forstod at udnytte saadanne Forhold, vilde vistnok baade store Rovfugles Kredsen med udbredte Vinger, Maagernes legende Følgeskab med Storebæltsfærgen, og meget andet af, hvad man ser Fugle udføre, være en Umulighed.

Om Menneskene kan lære paa lignende Maade at udnytte Vindkraften i noget større Omfang, er dog meget tvivlsomt; thi netop herved spiller den Behændighed og fine Følelse for Luftbevægelsen, Fuglene har erhvervet ved Arv og Øvelse, sikkert en stor Rolle, og desuden vil det ved den store Flyvehastighed, som udkræves, for at Luften skal bære Vægten af Mennesker med deres Flyveapparater, være meget vanskeligere at faa nogen videre Nytte af Smaaforskelligheder i Vindstyrke og Vindretning. Foreløbig er saadanne Uregelmæssigheder i hvert Fald kun hæmmende og truende for Menneskers Flugt.

Der er imidlertid en vis Del af Fugleflugten, som det er lykkedes Mennesker at efterligne ved Apparater uden Motor, nemlig den Gliden fremad og lidt nedad, som særlig større Fugle hyppig udfører uden Anvendelse af Muskelkraft eller Vindkraft, blot ved Hjælp af Tyngdekraften samt ved passende Styring med Kroppen, Halen eller Vingerne.

En saadan „Luftglidning" kan man let faa et Stykke Papir til at udføre.

Naar man inde i en Stue uden Luftstrømninger lader et firkantet Stykke Papir, et Brevkort eller deslige falde højt oppe fra og begyndende i vandret Stilling, kan det dale nogenlunde lodret ned, dog altid med noget svingende Bevægelse, som let ved lang

Faldvej gaar over til fortsat Omdrejning, især naar Papiret er langstrakt. Endnu hurtigere opstaar denne Roteren (om Længderetningen), naar Papiret slippes i en temmelig stejl Stilling med den ene Længdekant nedad. Vil man i Stedet for saadant svingende eller drejende Fald have en rolig Gliden fra den ene Ende af Stuen til den anden, kan man f. Eks. gaa frem paa følgende Maade. Af Brevpapir udklippes et 4—6 Centimeter bredt og henimod 3 Gange saa langt Stykke. Langs den ene Længdeside dannes ved dobbelt Ombøjning (bedst udført inden Afklipningen) og Sammenklæbning en 3—5 Millimeter bred, stiv Rand, og i dennes Midte fastgør man en lille Knappenaal saaledes, at Naalen gaar i Flugt med Papiret og for Størstedelen rager uden for dette (se Fig. 37). Naar en saadan „Glideplan" er omhyggelig udført, og der er et passende Forhold mellem Papirets Tykkelse og Knappenaalens Størrelse, kan den under langsom Dalen glide et langt Stykke frem gennem Luften, inden den naar Gulvet. Stundom kan Forranden efter nogen Tids Gliden rette sig saa meget i Vejret, at Papiret hælder til modsat Side, og Glideplanen kan da hæve sig et Stykke som antydet i Fig. 38, hvor Planens Midtlinje, der i Fig. 37 er punkteret, ses i en Række Stillinger 1, 2, 3, 4 og 5. — Ogsaa af større og stivere Papir kan man lave Glideplaner, naar man anvender større Knappenaale eller paa anden Maade giver den ene Længdeside passende Overvægt.*)

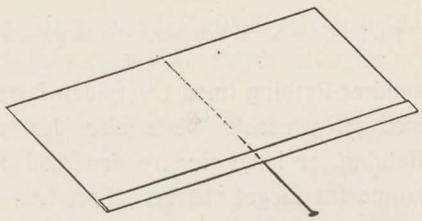


Fig. 37. Glideplan af Papir.

*) Naar man ikke vil holde sig til plane Flader, kan man lave en meget god „Luftglider" paa følgende Maade. Af et Stykke almindeligt Brevpapir (Længde omkring 22 Centimeter) klipper man en 8—9 Cm. bred Strimmel, sammenbøjer den ene Halvdel (regnet fra den ene Ende) to Gange og bøjer den over paa den anden. Man faar saaledes et Papirstykke 8—9 Cm. bredt og 10—11 Cm. i Længden, men femdobbelt paa 1/4 af Længden. Dette Papirstykke bøjes efter Længden, saaledes at de to Sider hver for sig er plane, men ikke ligger helt i Plan sammen. Endelig tager man ved Papirstykkets tynde Ende med to Fingre fat om Bøjningskanten, saa at den her klemmes sammen til en Slags „Køl paa Baaden". Hæver man nu Haanden og slipper eller udkaster Papiret i en passende Skraastilling, sejler den smukt gennem Luften. Nogen Opadbøjning af de nederste Hjørner kan have en god Virkning; ulige Bøjning af de to Hjørner bringer Papiret til at sejle i en krum Bane.

Forklaringen paa denne Luftglidning er ikke svær at finde. Idet Papiret daler, vil der opstaa en Luftfortætning paa dets Underside, en Fortynding paa dets Overside og som Følge heraf et Tryk, som er rettet fra Undersiden mod Oversiden paa det allernærmeste vinkelret paa Papiret, som antydet ved de smaa Pile i Fig. 38. Da Trykket i Stilling 1 og 2 har Retning opad og noget til højre, vil det ikke blot sinke Papirstykkets Fald, men ogsaa drive det fremad i vandret Retning (med Oversiden forrest); og da Luftens Modstand mod den vandrette Bevægelse, der foregaar nogenlunde i Fladens Retning, er langt ringere end mod den lodrette, vil Papirstykket kunne faa meget stærkere Fart fremad end nedad og altsaa glide ned gennem Luften som ad en Skraaplan med ringe Skraaning. Hvad Faldet mod Jorden angaar, da forsinkes det ved Fremfarten (af en lignende Grund som den, der Side 70 anførtes for, at Vingeslag holdt bedre oppe under Fremfart end under Stillestaaen). Den glidende Plan er med andre Ord — til Trods for Vægtforøgelsen ved Knappenaalen — længere om at naa Gulvet end samme Papirstykke, naar det i vandret Stilling daler omtrent lodret ned (uden Roteren, der ogsaa sinker Faldet) fra samme Højde. — Dersom det nedadglidende Papir, naar det har faaet stærk Fremfart, ændrer sin Stilling saaledes, at Fladens Underside kommer til at vende fremad, vil Lufttrykket paa Fladen faa den i Stilling 4 og 5 Fig. 38 viste Retning, saa at det søger at standse Fremfarten, og da dette ikke kan ske pludselig, vil Papiret fare et Stykke videre frem, men derved møde saa stærkt Lufttryk, at det løftes og saa at sige glider et Stykke op ad Bakke. Dog kan det naturligvis ikke — undtagen ved Vindpust — naa op til den Højde, hvorfra det udgik, ligesaalidt som en Frihjulscykle, der faar Fart paa ved at løbe ned ad en Bakke og fortsætter op ad den næste af sig selv kan naa Udgangshøjden. — At Papiret uden Knappenaalen vilde komme i Svingninger eller Omdrejning, beror paa, at det ved Bevægelsen fremkaldte Lufttryk mod Undersiden af et Papirstykke, der falder i skraa Stilling, vir-

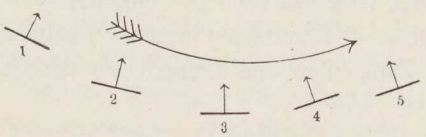


Fig. 38. Glideplanens Stillinger under Bevægelsen.

ker stærkest paa dets forreste (nederste) Del og derfor vil søge at vippe Papiret op mod den vandrette Stilling — ofte saa hurtigt, at det slaar over.

Hvorledes Lufttrykkets Fordeling ændrer sig under Bevægelserne, er iøvrigt meget vanskeligt at afgøre, allerede for plane og end mere for krumme Flader; og i det hele taget er Trykforholdene under Bevægelsen i Luften saa mangeartede og indviklede, at man endnu er meget langt fra at have blot nogenlunde fuldstændig Rede paa dem.

For Fuglene er det en let Sag under Luftglidningen at holde Ligevægt og at bringe Vingefladerne i den for Stigen eller Dalen passende Stilling. Foruden Fuglene kan ogsaa adskillige ikke egentlig flyvende Skabninger udføre Luftglidninger med stor Dygtighed. De saakaldte Flyveegern og Flyvepungdyr, hvis Skind, naar Benene udspiles danner en Glideplan, skal saaledes under Spring fra Træ til Træ kunne udføre den i Fig. 39 antydede Bevægelse. Først farer de opad i Kraft af Afspringshastigheden. Dernæst glider de et Stykke fremad og nedad og kan saa slutte med at gaa noget opad igen.

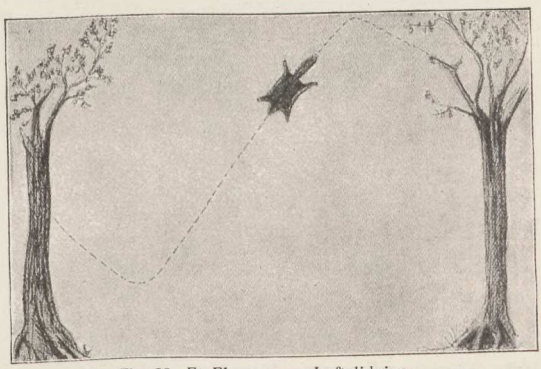


Fig. 39. Et Flyveegerns Luftglidning.

Mennesker maa for at udføre Luftglidning have kunstige Glideflader, og at bevare Ligevægten er for dem en vanskelig Kunst.

Den første, der har dyrket Luftglidningssporten, er Tyskeren Lilienthal, som i Halvfemserne udførte en lang Række Glidninger ved Apparater med store Sejldugsflader og en Styrehale. Ved at løbe et Stykke nedad fra Toppen af en Høj med et saadant Apparat kunde han faa Lufttryk nok under „Vingerne" til at slippe Jorden og dale langsomt videre i skraa Retning. Han har fore-

taget saadanne Luftglidninger fra indtil o. 30 Meters Højde og herved svævet indtil 300 Meter i vandret Retning, og undertiden har Vinden hævet ham noget over Udgangspunktet. Ved passende Bevægelser af Legemet og Styrehalen kunde han holde Ligevægten og tillige styre Bevægelsen noget baade i lodret og i vandret Retning og derved gøre Begyndelsen til at efterligne Rov-

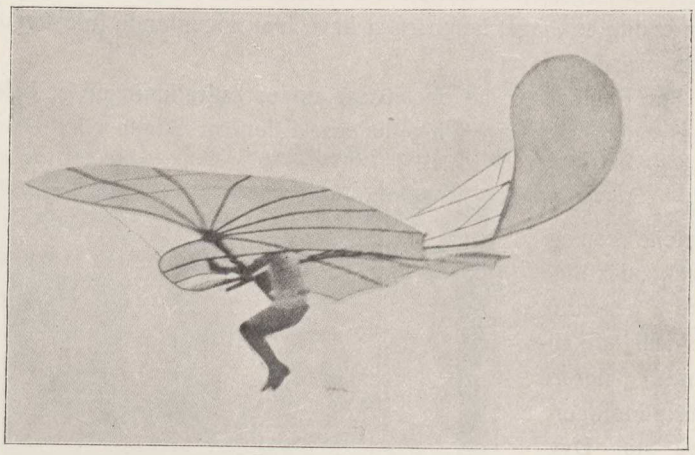


Fig. 40. Lilienthal i Luften.

fuglenes Kredsflugt. Gennem Hundreder af Luftfarter opnaaede han efterhaanden stor Færdighed i at holde Ligevægt selv under Vindstød; men tilsidst blev han for dristig og uforsigtig, og den 10. Aug. 1896 styrtede han ned fra en betydelig Højde og slog sig ihjæl. Han naaede saaledes ikke at udføre sine Planer om at forsyne sit Apparat med en Motor og derved forvandle det fra en „Luftglider" til en virkelig Flyvemaskine, der kunde gaa baade fremad og opad.

Samme Skæbne som Lilienthal havde senere Englænderen Pilcher under lignende Forsøg. Og i Amerika kom for et Par Aar siden en Mand af Dage ved at gaa ned fra en stor Højde med en Luftglider, som forud var ført til Vejrs med en Ballon.

Bedre Held havde Amerikaneren Chanute, som prøvede forskellige Luftglidere og efterhaanden naaede til simple og klare Former med god Bæreevne og gode Ligevægtsforhold.

Endnu videre naaede dog de to amerikanske Cyklefabrikanter, Brødrene Orville og Wilbur Wright (rejt), som ligefra de var Børn havde interesseret sig meget for Flyvekunsten. I Aaret 1900 begyndte de ved Kitty Hawk i Nord Carolina en Række Forsøg med Apparater, som de lod gaa op som Drager. Det næste Aar søgte de at faa Vinden til at løfte lignende, større Apparater med dem selv „om Bord"; dette mislykkedes, men da de saa prøvede at anvende Apparaterne som Luftglidere, lærte de paa faa Minutter at udføre Glidninger af henimod 100 Meters Længde. I Løbet af de to næste Aar opnaaede de saa stor Færdighed, at de kunde glide lange Strækninger nedover Sandbakker, beskrive *S*-formede Linjer i Luften og drage Nytte af de langs Bakkerne opstigende Luftstrømme. Ja, Orville har endogsaa udtalt, at deres „Vinger" viste sig bedre end Musvaagens; de kunde svæve paa svagere opstigende Luftstrømme end disse Fugle.

Fig. 41. En af Chanutes Luftglidere.

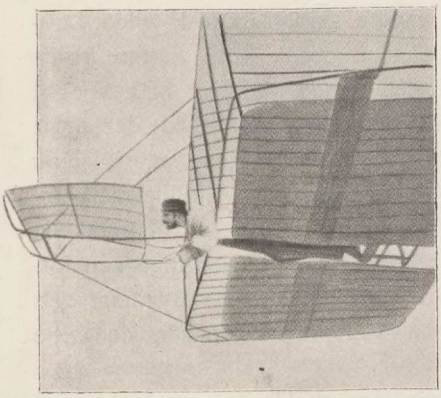


Fig. 42. Wrights Luftglider i Flugten.

Til Dels efter Chanute's Eksempel havde de givet deres Luftglider to over hinanden anbragte svagt krummede Glideflader eller Bæreflader, der var langstrakte paa tværs af Flyveretningen. I Midten af den nederste Glideflade var der en Aabning, hvor Styreren laa vandret udstrakt. Han styrede Bevægelsen i vandret Retning ved et bagtil anbragt lodret Ror og i lod-

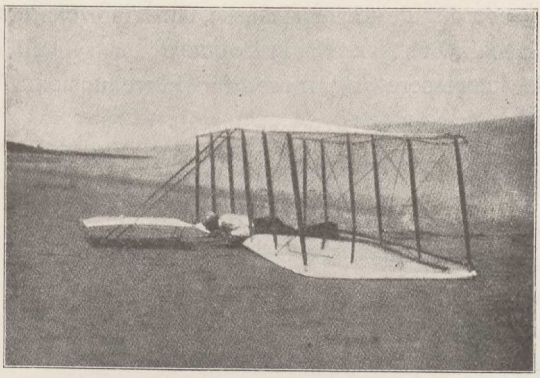


Fig. 43. Landing.

ret Retning ved et foran anbragt vandret Rør; ved Hjælp af dette kunde han under Nedstigningen formindske Apparatets Fart nedad og fremad, saa at det landede blidt.

Flyveproblemets Løsning ved Brødrene Wright. At glide nedad gennem Luften, ja selv at svære paa opstigende Luftstrømme kan kun i uegentlig Forstand kaldes at flyve. Men Vejen fra Luftglidning til virkelig Flugt laa — ialt Fald i Teorien — ligefor. Det blev vist foran (se S. 74 og Fig. 38), at naar en Glideflade, som havde faaet stærk Fart i den nedadgaaende Bevægelse, rettedes op, saa at Undersiden vendte skraat fremad, vilde Lufttrykket mod denne føre Glidefladen opad, indtil Farten havde tabt sig noget. For at Glidefladen kunde vedblive at gaa opad eller i det mindste holde sig i uforandret Højde, galdt det altsaa blot om at bevare dens fremadgaaende Hastighed og tillige at sørge for, at den stadig holdtes i en noget skraa Stilling med Undersiden fremad. Ved at anbringe Luftskruer og en tilstrækkelig stærk Motor paa en Luftglider kunde man tilvejebringe den fornødne Fremfartshastighed, og dels ved Apparatets Bygning, dels ved Styreindretninger kunde man skaffe dets Bæreflader den rette Stilling.

Da Flyvemaskiner af denne Art skulde løftes af det ved Fremfarten foraarsagede Lufttryk mod Bærefladernes noget fremadrettede Underside paa samme Maade som en Drage løftes, naar man løber med den, har man givet dem Navnet „Drageflyvere". Hyppigere kalder man dem dog „Aëroplaner", (d. e. „Luftplaner"), idet man herved tager Sigte paa deres store Bæreflader, der rigtignok sjældent eller aldrig gøres helt plane.

At lave en saadan Drageflyver, som virkelig kunde flyve, viste sig imidlertid langt vanskeligere, end man skulde tro.

Af de mange mislykkede Forsøg, der blev gjort paa at løse Problemet, var de betydeligste i Evropa de, der blev gjort af Franskmanden Ader og af den berømte engelske Opfinder Hiram Maxim. — Den første byggede i Halvfemserne med Støtte af den franske Regering en kostbar Maskine, som efter nogle Beretninger skal have fløjet et Stykke; men Forsøgene blev i alt Fald ikke ført videre. — Den anden har i Firserne og Halvfemserne anvendt ca. 400 000 Kr. paa Modelforsøg samt paa Bygningen af en kæmpemæssig Drageflyver af Vægt 3—4000 Pund og med en 350 Hestes Dampmaskine som Motor. Maskinen kørte

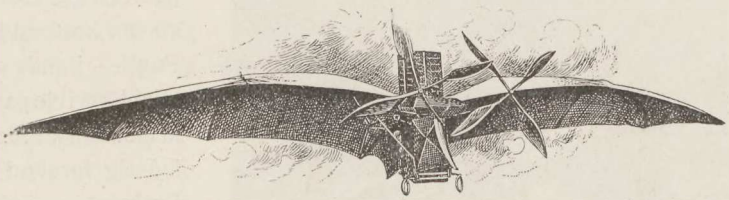


Fig. 44. Aders Flyvemaskine „Avion".

paa Skinner og hindredes af Stoppeskinner over Hjulene i at gaa til Vejrs. Ved et Forsøg brødes imidlertid Stoppeskinnerne, og Maskinen fløj eller hoppede med Maxim og en Mand til om Bord et Stykke til Siden, væltede og ødelagdes. Forsøget fortjener at nævnes, da det syntes at vise Muligheden af, at et Apparat af flere tusind Punds Vægt kan løfte sig ved egen Maskinkraft med Mennesker om Bord.

Det blev herefter Amerikanerne, der tog Førerskabet. Allerede i 1898 skal en af Chanute's Medarbejdere Herring have faaet en Luftglider med Motor til at slippe Jorden et Øjeblik, og den tyskfødte Weisskopf eller (amerikaniseret) Whitehead angiver, at han i 1901 ved Bridgeport fløj 850 Meter med en motordreven Drageflyver, men der er i alt Fald ikke kommet noget ud af Forsøgene.

Større Betydning fik de omfattende Studier og Forsøg, som i Halvfemserne og senere udførtes af den for sine Undersøgelser

af Solstraalingen berømte amerikanske Videnskabsmand Langley. Paa Grundlag af Eksperimenter og teoretiske Betragtninger byggede han Flyvemaskinemodeller, der kunde flyve frit i Luften ved Bæreflader og Luftskruer drevne af smaa Dampmaskiner. En stor Model med „Vingefang" 4—5 Meter og Vægt med Dampmaskine 13,6 Kg. fløj i 1896 mer end halvanden Kilometer over en Bugt af Potomac-Floden. Graham Bell, Telefonens Opfinder, som var til Stede ved Forsøget, siger derom: „Ingen som var Vidne til det mærkelige Skuespil — en Dampmaskine flyvende i Luften paa Vinger som en stor kredsende Fugl — kunde et Øjeblik tvivle paa, at mekanisk Flugt lod sig føre ud i Praksis". — Selv udtalte Langley: „Jeg har nu afsluttet den Del af Værket, som syntes at tilkomme mig særligt — Bevisførelsen for, at det var muligt at flyve med mekaniske Midler. Det næste Skridt — Sagens praktiske og økonomiske Udførelse — maa rimeligvis overlades til andre. Men Verden maa være sløv, hvis den ikke forstaar, at en ny Mulighed ligger for den, og at den store Verdensvej over vort Hoved nu snart vil blive aabnet."

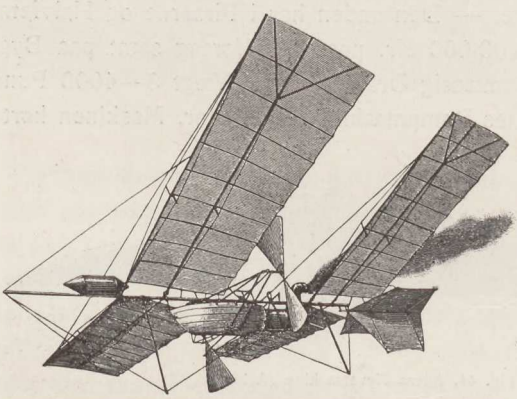


Fig. 45. Langleys Flyvemaskine.

Men Langley fik ikke Lov at slutte af dèr, hvor han selv saa sine Evners Begrænsning. Man opfordrede ham til at fortsætte og med Støtte fra Staten arbejdede han paa at fremstille en mandbærende Flyvemaskine. Denne blev ogsaa fuldført; men da den i 1903 med en Mand om Bord skulde fare ud i Luften fra et Stillads paa Potomac-Floden, greb en lille Hage fat i den, saa at den faldt i Vandet, hvor den blev ødelagt af en Bugsérbaads Kæde. — Dagbladene, hvis ivrige Reportere Langley havde afvist, hæv-

nede sig ved at latterliggøre det hele Foretagende, hvad Langley tog sig meget nær. Bell mener, at den uretfærdige Behandling, han blev Genstand for, fremskyndede hans Død (1906).

Hvad der mislykkedes baade for den rige, berømte engelske Tekniker og for den fremragende amerikanske Videnskabsmand, det bragtes imidlertid i Stand af to ukendte Cyklehandlere, nemlig de før nævnte Brødre Wright. Man maa dog ikke tro, at disse to lod haant om videnskabelige Studier og teknisk Indsigt. De havde fra deres tidligste Ungdom læst om og grundet over Flyveproblemet, og de udførte omfattende Eksperimenter, der paa flere Punkter afkræftede de tidligere fremsatte Teorier. Men i Tilgift til den videnskabelige Grundighed havde de den praktiske Mands Blik for, at de anvendte Apparater maatte være solide, overskuelige og let handlelige, Sportsmandens Mod, Aandsnærværelse og Udholdenhed i Kampen mod Uheld og Vanskeligheder og vistnok tillige den dygtige Haandværkers Evne til selv at udføre eller nøje undersøge hver lille Enkelthed i Værket. Støt og sikkert gik de frem Aar efter Aar, indtil deres Maskine var blevet et Mesterværk og de selv Mestre i at bruge

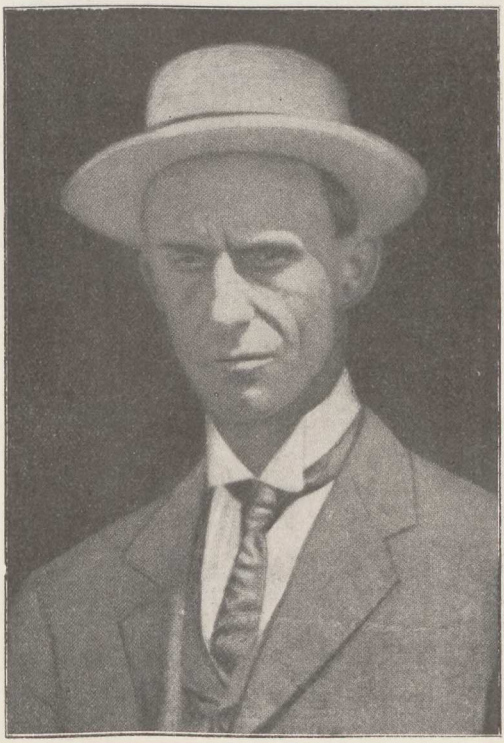


Fig. 46. Wilbur Wright.

den. Og de oversaa ikke den lille Hage, som upaaagtet kunde bringe det hele Værk til Fald.

Om deres Luftglidninger er berettet S. 77. Først da de følte sig fuldt sikre i denne Kunst, besluttede de sig til at gøre det næste Skridt, nemlig at forvandle deres Luftglider til en Drageflyver. Da de ikke kunde faa en tilstrækkelig let, solid og kraftig Benzinmotor, byggede de selv en en saadan. Ogsaa Luftskruerne var af deres egen Konstruktion.

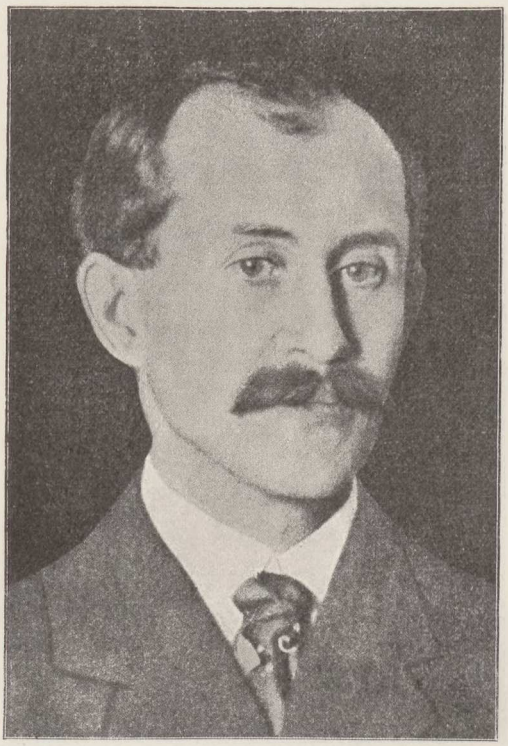


Fig. 47. Orville Wright.

Den 17. December 1903 prøvede de første Gang deres Maskine ved Kitty Hawk. Og den blev hverken hængende ved Jorden eller væltede eller sloges i Stykker, som Flyvemaskiner ellers plejede, men den virkelig fløj, førende Mand og Motor med sig gennem Luften — vel ikke langt, men dog allerede ved det tredje Forsøg over 250 Meter. Disse Forsøg blev Indledningen til en lang Række Flugter i de følgende Aar. Men der var langt frem, inden Brødrene kunde sige, at de havde lært Kunsten at flyve. De fandt, at Motorflyveren opførte sig ganske anderledes end Luftglideren, og de maatte glemme en Del af det, de havde lært under Glidningerne. Urigtige Manøvrer, til Dels hidrørende fra uvilkaarlig Brug af Haandgreb og Bevægelser fra

Glidningen,, bragte ofte uventet Maskinen til at gaa ned eller vippe sidelæns. Men de fløj og fløj, indtil de opsporede Grundene til disse Ulemper og fandt ud af, hvorledes de skulde ændre Maskinen og Fremgangsmaaden for at forhindre dem; og større og større blev deres Sikkerhed i at holde Ligevægt til Trods for Vindstød, og deres Evne til at udføre Drejninger og lange Flugter med Tilbagevenden til Udgangspunktet.

I Løbet af Aarene 1904 og 1905 naaede de under Forsøg ved Dayton i Ohio saa vidt, at de kunde holde sig over en halv Time i Luften. Den længste Flugt (Okt. 1905) varede omtrent 40 Minutter, i hvilken Tid der tilbagelagdes paa det nærmeste 40 Kilometer (hen imod 5 Mil) eller saa langt som den lige Linje fra København til Helsingør.

Omegnens Folk havde ofte Lejlighed til at se Brødrene flyve; men ovre i Dayton var man ikke synderlig klar over Forskellen mellem styrbare Ballonskibe og Flyvemaskiner tungere end Luften, og naar man hørte, at Santos Dumont i Paris havde tilbragt en halv Times Tid i Luften, saa havde man ingen Grund til at gøre Stads af, at to Medborgere, de unge Cyklefabrikanter Wright, nogen Tid efter fløj i nogle faa Minutter. Kun naar der kom Folk, som kunde antages at ville studere deres Maskine og deres Flugt for at efterligne den, eller naar nogen mødte med Fotografiapparater, stansede Brødrene Flyveforsøgene. Disse i og for sig naturlige og berettigede Forsigtighedsregler vakte imidlertid Tvivl om Sandfærdigheden af Opfindernes Meddelelser om deres Flugter.

Mistænksomheden fik yderligere Næring ved, at de foreløbig udsatte deres Forsøg og drog ud for at tilbyde forskellige Regeringer deres Hemmelighed — efter Sigende for en svimlende Sum. Købesummen skulde dog nok først erlægges, naar Brødrene havde vist, at de kunde flyve en Strækning af 50 Km. Ikke des mindre holdt Tvivlen sig, og selv efter at man i Amerika ved Afhøring af talrige Øjenvidner paa fyldestgørende Maade havde fastslaaet, at Brødrene virkelig havde fløjet lange Strækninger, var man i Evropa stadig tilbøjlig til at anse det hele for amerikansk Humbug. Tvivlens Mur blev først nedbrudt, da de to Opfindere i Aaret 1908 saavel i Evropa som i Amerika gennem nye Forsøg

under Offentlighedens fulde Kontrol, godtgjorde at deres Beretninger om, hvad de formaaede, ikke havde været den mindste Smule overdrevne.

I Mellemtiden havde flere Mænd i Evropa naaet det Maal at flyve med en motordreven Drageflyver; men ingen af dem var endnu naaet saa vidt som de to Amerikanere allerede var naaet i 1905.

Efter at de i Maj 1908 havde udført nogle foreløbige Forsøg ved Nord Carolinas Kyst, hvor de i Afstand var omringet af Re-

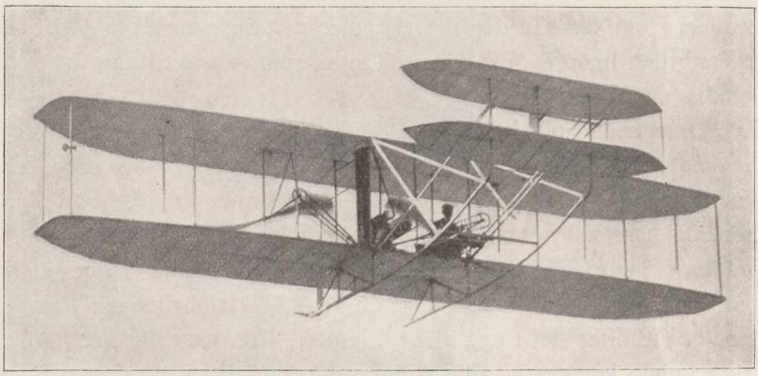


Fig. 48. Orville Wright i Flugten.

portere med Kikkerter og Fotografiapparatar, drog Wilbur om Sommeren til Frankrig, for her paa en gammel Væddeløbsbane ved le Mans at opfylde de Betingelser, et fransk Selskab havde sat for Købet af hans Maskine og Patenter, medens Orville rejste med en anden Maskine til Virginia for her paa den militære Øvelsesplads ved Fort Myer at opfylde lignende Betingelser for den amerikanske Regering.

De nye Maskiner skilte sig fra de ældre bl. a. ved, at de havde Plads til to Mand, der indtog en siddende Stilling i Stedet for en liggende som i Luftgliderne og de ældre Flyvemaskiner. De maatte derfor paany opøve sig i Flyvekunsten, men saa vel Wilbur, der begyndte den 3. Aug. som Orville, der begyndte en Maaned senere, gik stadig fremad, og O. var naaet til uden Ledsager at flyve i over en Time, da en sørgelig Ulykke afbrød hans Virksomhed. Den 17. Sept. var han gaaet op sammen med en ung lo-

vende Flyvetekniker, Løjtnant Selfridge, og havde fløjet i nogen Tid, da pludselig et Brud af et Skrueblad bevirkede, at Maskinen styrtede ned fra en Højde af over 20 Meter. Selfridge dræbtes paa Stedet, og Wright fik ret alvorlige Kvæstelser.

Her viste det sig nu ret, hvad det betød for Brødrene at være to om at bære deres Sag frem. Led den ene et Nederlag, bragte den anden det i Glemsel ved en straalende Sejr. Faa Dage efter Orvilles Fald ovre i Amerika udførte Wilbur — „for at trøste og opmuntre sin syge Broder" — en Luftfart, der overgik alt, hvad han og Broderen før havde naaet, idet han blev over $1\frac{1}{2}$ Time i Luften. Snart efter, at han saaledes havde „hævnet sin Broders Fald paa Luften", opfyldte han den vigtigste Betingelse, det franske Selskab havde stillet for Udbetaling af Købesummen ($\frac{1}{2}$ Million Francs), idet han to Gange med mindre end en Uges Mellemrum fløj over 50 Km. med en Passager om Bord. Senere er han naaet meget videre. Skønt han forlængst havde sikret sig Michelin-Prisen for den længste Flugt i Aaret 1908, vilde han paa Aarets sidste Dag ret vise sin Overlegenhed over alle andre og fløj derfor i 3 Graders Frost, indhyllet i varme Tæpper en Tur, der varede 2 Timer 21 Minutter. Ved officiel Opmaaling mellem opsatte Stænger fandtes den tilbagelagde Strækning at være ca. 125 Km. eller saa langt som fra København til Gedser; men i Virkeligheden var den adskilligt længere, og tages det tillige i Betragtning, at Maskinen er tungere at trække, naar den svinger, end naar den flyver lige ud, tør man vist, selv hvis det har været helt vindstille den paagældende Dag, sikkert regne de 125 Km. for at svare til mindst 150 Km. (20 Mil) i lige Linje i rolig Luft. — Endnu skal det anføres, at han i December 1908 ogsaa vandt en for Højdeflyvning udsat Pris ved at flyve hen over en i 100 Meters Højde anbragt fortøjet Ballon.

Vi vil nu se lidt nærmere paa de Wright'ske Maskiners Indretning og Virkemaade, idet vi herved holder os til den i Efteraaret 1908 anvendte Type.

Det mest forbavsende ved Maskinens Udseende (se Fig. 49) er vel næsten Konstruktionens Simpelhed og Klarhed. Man faar ikke som ved mange andre Flyvemaskiner umiddelbart Indtryk af at staa overfor et sindrigt Apparat, bygget paa Grundlag af

Opfindernes nye mærkelige Teorier eller formentlige Kundskaber om Fugleflugtens Hemmeligheder. Langt snarere bliver man tilbøjlig til at tænke: „Ikke andet! En saadan Sammensætning af Stænger og Flader kan eftergøres af de jævneste Haandværkere." Men i Virkeligheden er saa at sige hver lille Enkelthed ved Fladernes Udstrækning og Krumning, Anbringelsen af Motor og Skruer, Snore og Vægtstænger o. s. v. fastslaaet paa Grundlag af dybtgaaende Overvejelser, praktiske Erfaringer og omhyggelige Eksperimenter.

Ligesom Luftglideren er Maskinen er „Todækker", d. v. s. den har to Hovedflader, den ene over den anden. Fladerne, der er af glat Tøj, maaler 2 Meter i Flyveretningen og 12 Meter paa tværs af denne. Afstanden mellem dem er ca. 2 Meter, altsaa lidt over Mandshøjde. De er svagt opadhvælvede, idet de er udspændt over Trærammer med buede Tværribber. Forkanterne er meget stive, — noget som Brødrene lægger megen Vægt paa —, medens Fladernes bageste Del er noget elastisk. Træstiverne forbinder den øverste og nederste Bæreflade; tillige er der anvendt nogen Afstivning med Staaltraade. Træstellet er forneden forbundet med to stærke Slædemeder eller Skier af Træ.

Et Stykke foran Bærefladerne er til Mederne fastgjort et af to vandrette Flader dannet Ror til Højdestyring og bagved dem et dobbelt lodret Ror til Sidestyring. Men Apparatet er tillige forsynet med en Styreindretning, hvorved Sidebalancen opretholdes. Den herved anvendte Fremgangsmaade, som udgør en af de vigtigste Ejendommeligheder ved Brødrene Wrights System, og som de delvis har lært af Fuglene, er paa én Gang sindrig og saare simpel. De bageste Stivere i Bærefladernes yderste Dele er ved Snoretræk sat saaledes i Forbindelse med hinanden og med en Styrearm, at man ved Drejning af denne samtidig kan stille det ene Yderparti mere og det andet mindre stejlt end Midterpartiet. Da det er det ved Fremfarten frembragte Lufttryk under de svagt skraatstillede Bæreflader, der bærer Maskinen oppe, vil Forøgelsen af det ene Yderpartis Stejlhed og den deraf følgende Trykforøgelse bringe dette til at løfte sig, medens den samtidige Formindskelse af det andet Yderpartis Stejlhed bringer dette til at synke. Tænker vi os nu, at et Vindstød

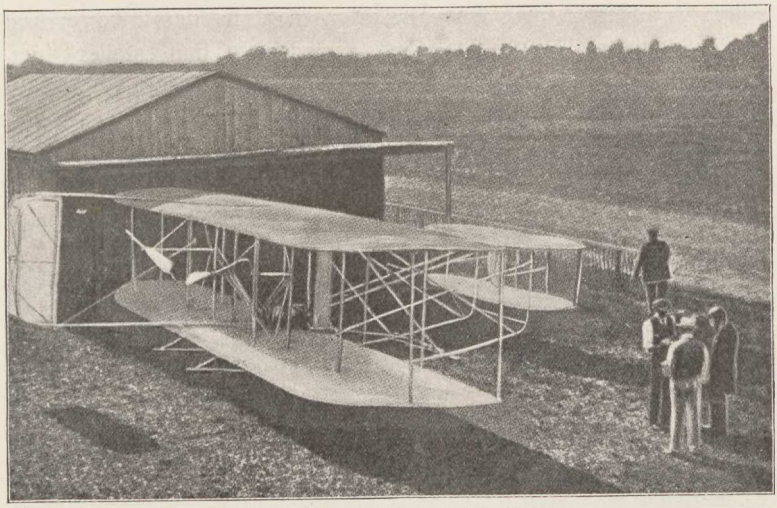


Fig. 49. Flyvemaskinen og dens Skur.

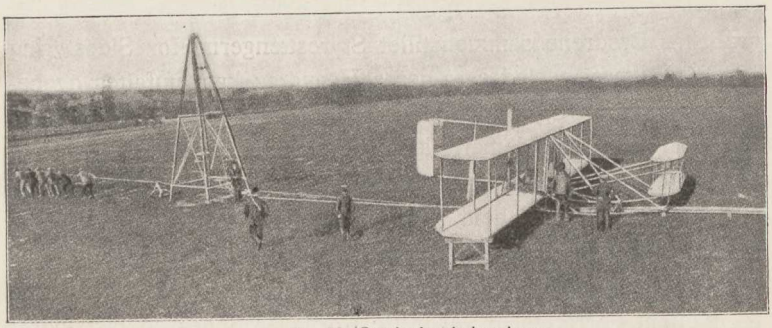


Fig. 50. Opstigningsindretningen.

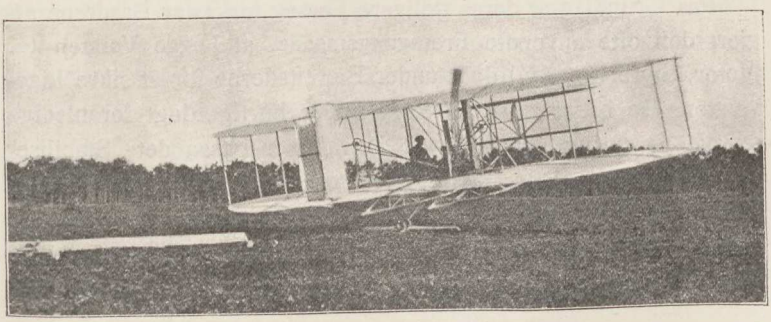


Fig. 51. Maskinen forlader Skinnen.

eller en anden Aarsag faar Maskinen til at hælde til højre, saa drejer Styreren „Balancestangen" saaledes, at han „stejler" det højre Yderparti og „flader" det venstre; herved vil da den højre Ende rejse sig. Men det større Lufttryk under det stejlede højre Yderparti vil tillige hæmme dettes Fremfart, saa at Maskinen vil dreje sig højre om. Denne Drejning kan imidlertid hindres ved Sidestyringsapparatet, og for at undgaa at skulle gøre to Haand-

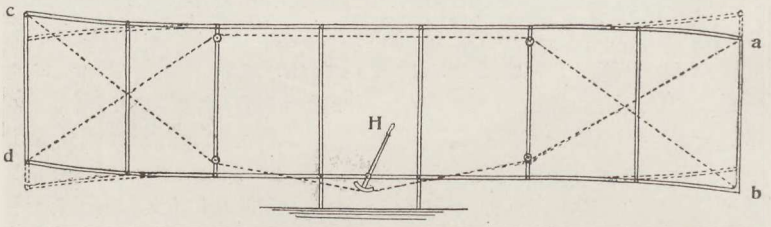


Fig. 52. Skitse af Snoretrækket til Sidebalancen. Idet Haandtaget *H* skydes til højre, trækker en Snor den øverste Ende af den yderste Bagstiver *ab* ned. Stiverens nederste Ende vil da ved en anden Snor trække Stiveren *cd* opad. I Virkeligheden er Ordningen lidt mere indviklet, idet Styrestangen H er forrest i Maskinen.

greb har Brødrene sammenstillet Styrestængerne for Sidestyring og Sidebalance, saaledes at deres Haandtag kan omfattes og bevæges samtidig. Styreren holder i Almindelighed paa disse Styr, og Brødrene drejer dem rigtigt, ligesaa uvilkaarligt somt en øvet Cyklist drejer sit Styr; men i Begyndelsen foranledigede urigtig Brug af dem flere Uheld. Styrestangen til Højderoret benyttes mindre hyppigt; naar man ikke drejer den, bliver Roret af sig selv staaende i den givne Stilling.

Mellem Forrorets to vandrette Rorflader findes en fast lodret „Stabiliseringsflade", som er af Nytte for Sidebalancen.

Paa Grundlag af deres tidligere Forsøg forkaster Brødrene afgjort den ofte anvendte Fremgangsmaade, at lægge Vægten (af Motor, Styrer o. s. v.) dybt under Bærefladerne for at sikre Ligevægten. De hævder, at dette vil under hurtig Flugt foranledige stærke og farlige Svingninger. De afviser ogsaa det „Stabiliseringsmiddel" at lade Bærefladernes højre og venstre Halvdel skraane opad udadtil, som i Langleys Flyvemaskine (S. 80) eller i den i Noten til S. 73 omtalte „Papirsaëroplan". En saadan Stilling af „Vingerne" giver vel god Stabilitet i rolig Luft, men ikke

i uregelmæssig Vind. De foretrækker derfor ubetinget en „Manøvrebalance". — Dermed udelukkes naturligvis ikke den Mulighed, at Manøvrerne kan bringes til at foregaa automatisk.

Flyvemaskinen vejer med fuld Udrustning ca. 500 Kg., og da Bærefladerne — Højderorets Flader medregnet — er ca. 60 Kva-

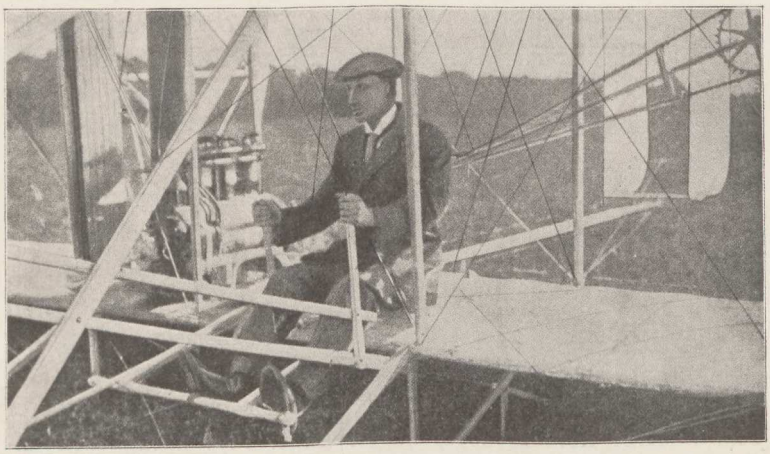


Fig. 53. Wilbur Wright paa Plads i Maskinen. Til højre for ham ses Motoren og end mere til højre Køleren. Til den anden Side Bagroret og Kædetræk til den ene Skrue.

dratmeter, er Belastningen ca. 8 Kg. pr. Kvm. (ca. $1\frac{1}{2}$ Pd. pr. Kvadratfod).

Motoren vejer ca. 80 Kg. og yder normalt 24 Hestekræfter. Den har 4 Cylindre anbragt bag hinanden. De afkøles med Vand, som af en Pumpe drives rundt gennem Cylinderkapperne og en Køler bestaaende af flade, lodrette Messingrør, anbragte i 4 Rækker med 6 — det ene foran det andet — i hver, for at de skal byde Luften saa ringe Modstandsflade som muligt. Dette Hensyn gaar i det hele taget igen overalt i Konstruktionen. Motoren er anbragt lidt til højre for Midtlinjen, og den herved fremkomne Skævhed i Belastningen udjævnes ved, at Styreren sidder lidt til venstre for Midtlinjen. Medføres endnu en Mand, sidder han mellem Styrer og Motor og forstyrrer ikke Ligevægten.

Motoren driver ved Kædetræk to Luftskruer, som sidder bagude og noget ude til Siderne; de drejes hver sin Vej, og de er

forholdsvis store og langsomt løbende, hvad der synes at give en særlig god Nyttevirkning.

Opstigningen foregaar fra et særligt Apparat. Flyvemaskinen anbringes med Mederne hvilende paa en lille Vogn med to Hjul, det ene foran det andet. Denne Vogn løber paa en Skinne. Naar der er nogen Vind, og Skinnen vender lige mod denne, kan Maskinen ved Luftskruernes Fremdrift faa Fart nok til at hæve sig, men ellers henter man Drivkraft fra et tungt Vægtlod, som forud er hejst op i et bag Skinnen anbragt Taarn og derefter, idet det synker, trækker Vognen med Flyvemaskinen 20—25 Meter frem ved et Tov. Kommer Vinden bagfra, kan man ikke faa Maskinen op, uden at Skinnen omlægges. — Brødrene Wright har foretrukket at gaa saaledes frem i Stedet for at give selve Flyvemaskinen Hjul, fordi de mener, at Terrænet dog kun faa Steder vilde egne sig til, at Maskinen kunde tage Tilløb paa sine Hjul, og endvidere fordi Mederne bedre end Hjul egner sig til at afbøde Stød under Nedstigningen.

Under Flugten beskriver Flyvemaskinen en saavel i vandret som i lodret Retning noget bugtet Linje. Flyvehastigheden angives at kunne naa op til ca. 70 Km. (9 Mil) eller endnu mere i Timen.

En mere levende Forestilling om, hvorledes det er at flyve med Wrights Drageflyver, faar man gennem nedenstaaende Udtalelser af Wilbur Wright:

„Maskinen er anbragt paa en enkelt, mod Vinden vendt Skinne, og den er sikkert befæstet ved et Tov. Motoren sættes i Gang, og Skruerne bagved hvirvler rundt. Du tager Plads i Midten af Maskinen ved Siden af Styreren. Han slipper Tovet, og du farer fremad. En Hjælper, som har holdt Maskinen i Ligevægt paa Skinnen, løber med, men inden du er kommet 50 Fod frem, er Farten blevet ham for stærk, og han slipper. Førend du naar Enden af Skinnen, drejer Styreren det forreste Ror, og Maskinen løfter sig fra Skinnen som en Drage, baaren af Lufttrykket under den. Alt paa Jorden under dig synes først at gaa fuldstændig i Ét for dine Øjne; men efterhaanden som du stiger, bliver Genstandene klarere. I en Højde af 100 Fod mærker du næsten slet intet til Bevægelsen udover Vindtrykket mod dit Ansigt. Hvis

du ikke har været saa forsigtig at gøre din Hat fast inden Starten, vil du rimeligvis paa dette Tidspunkt have tabt den. — Styreren drejer en Styrestang, den højre Vinge gaar i Vejret, og Maskinen svinger rundt til venstre. Du gør en meget kort Drejning, og dog faar du ikke, som det ofte er hændt dig paa Automobil- og Jærnbanerejser, nogen Fornemmelse af at blive puffet fra din Plads. Du opdager, at du vender Ansigtet mod Udgangspunktet. Genstandene paa Jorden synes nu at bevæge sig med meget stærkere Fart, skønt du ikke føler nogen Forandring i Vindtrykket mod dit Ansigt. Du slutter heraf, at du gaar med Vinden. Naar du nærmer dig til Udgangspunktet, stopper Styreren Motoren. Maskinen glider skraat ned mod Jorden og kommer til Hvile paa denne efter at være gledet 50—100 Fod. Skønt Maskinen ofte, naar den lander, gaar med en Fart af halvanden Kilometer i Minuttet, føler du intet Stød og kan i Virkeligheden ikke nøjagtigt sige, i hvilket Øjeblik Maskinen berørte Jorden. Motoren ved Siden af dig har under hele Turen gjort et øredøvende Spektakel, men du har været for optaget af, hvad det foregik, til at lægge Mærke til det, før den gik i Staa."

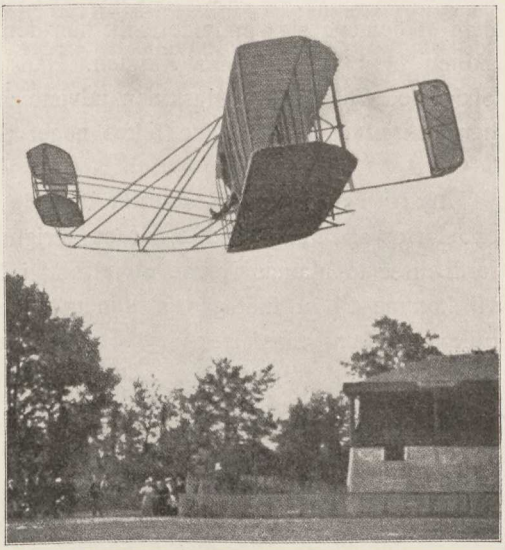


Fig. 54. Wilbur Wright i Flugten.

Allerede har et ikke ringe Antal Personer — blandt disse Frankrigs Arbejdsminister Barthou — været med Wilbur Wright i Luften. En af dem, nemlig en Korrespondent til New York Herald siger, at den pludselige Igangsætning af Flyvemaskinen gav en lignende Fornemmelse som det pludselige Fald paa en

Vandrutsjebane; men da Maskinen først svævede, fandt han den hurtige Bevægelse gennem Luften meget behageligere end i et Automobil. Jo højere Maskinen fløj, des langsommere syntes den ham at bevæge sig; endvidere fik han den Fornemmelse, at Maskinen blev større under Flugten. Han forbavsedes over den Sikkerhed og Støthed, Maskinen udviste under Drejningerne, og han bekræfter, at der ikke føltes noget Stød under Landingen.

Andre Forsøg og Resultater fra de sidste Aar. Vi har opholdt os saa længe ved Brødrene Wrights Værk, for det første fordi disse to Mænds Navne utvivlsomt i Luftsejladsens Historie vil komme til at indtage en lignende fremragende Plads som Fulton i Dampskibsfartens og Stephenson i Jærnbanekørslens, for det andet fordi en mere indgaaende Dvælen ved en bestemt Gruppe af Forsøg giver os bedre Besked om Flyvekunsten end en mere overfladisk Betragtning af mange forskellige Flyvekunstneres Arbejder.

Til Gengæld vil vi nu gaa let hen over den store Mængde af Forsøg, udførte af andre Mænd, som endnu i de fleste Henseender staar langt tilbage for de to flyvende Brødre.

Ser vi bort fra Maxims „Skinnebrud" og de tvivlsomme Beretninger om Aders Flugt synes Danskeren Ellehammer at være den første, der i Evropa har faaet en motordreven Flyvemaskine til at løfte sig fra Jorden med et Menneske.

Ellehammer, der paa flere andre Punkter har vist betydelige Opfinderevner, har i flere Aar arbejdet ihærdigt paa at løse Flyveproblemet. Hans Maskine, af hvilke den første var en Endækker eller Monoplan, de senere To- og Tredækkere med Bærefladerne i henholdsvis i 2 og 3 „Dæk", det ene over det andet, bar alle ved Bærefladernes Form og Anbringelse, Motorens Konstruktion m. m. Præget af at være en selvstændig Opfinders Værk, ikke Efterligninger efter fremmede Forbilleder. Særlig maa mærkes den automatiske Højdestyringsmekanisme; Princippet for denne er, at det Sæde, hvorpaa Styreren tager Plads, er saaledes forbundet med et Højderor, at Styreren ved sin Vægt sætter Roret i Virksomhed paa rette Maade, saa snart Bærefladerne stiller sig enten for stejlt eller for fladt. Den 12.

Sept. 1906 løftede Maskinen sig for første Gang fra Jorden med Opfinderen om Bord ved Forsøg paa den lille Ø Lindholmen ved Laaland. I 1907 og 1908 fortsattes Forsøgene paa Sjælland, og i Jan. 1908 naaede Ellehammer at flyve henimod et Par hundrede Meter (paa Eremitagesletten); senere har han omtrent fordoblet denne Flyvelængde, men han var da blevet langt „overfløjet" af andre.

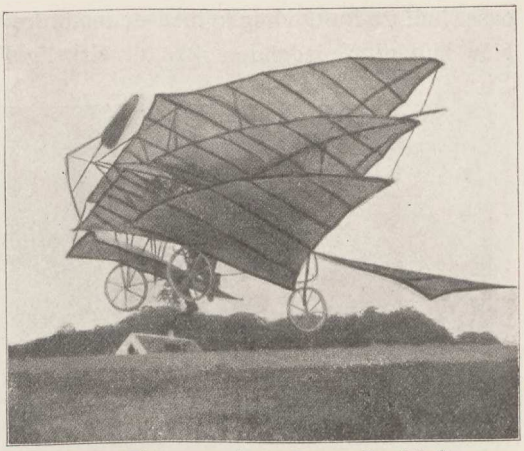


Fig. 55. Ellehammers tredje Flyvemaskine i Luften med Opfinderen.

Det er alligevel al Ære værd, at den danske Opfinder, der gik frem ad egne Veje og ved egne Midler, naaede at komme forud for de franske Flyveteknikere, som byggede mere paa andres Arbejde og havde gunstigere ydre Virkebetingelser; Ellehammers Forsøg hæmmedes bl. a. af den danske Blæst og af Træer og Bakker paa Flyvepladsen. — Da Ellehammers første Flugt ikke var saaledes bevidnet, som det kræves i Udlandets flyvetekniske Kredse, har hans Prioritet ikke kunnet vinde fuld Anerkendelse, men Udlandets Opmærksomhed er — navnlig af Premierløjtnant Ullidtz — blevet henledt paa denne Sag. Ellehammer har ogsaa haft Lejlighed til at give Prøver paa sin Flyvekunst udenfor Landets Grænser, nemlig ved en „Flyvekonkurrence" i Kiel, hvor han alene blandt de anmeldte vovede at trodse den temmelig stærke Blæst; ved sin Flugt vandt han en Præmie paa 5000 Kr. — Ellehammer arbejder fremdeles af fuld Kraft paa den tekniske Side af Sagen (Motorens Fuldkommengørelse m. m.).

Det blev imidlertid Frankrig, der for Evropas Vedkommende kom til at indtage den ledende Stilling paa Flyveteknikkens Om-

raade. Men Franskmændene naaede ganske vist kun saa vidt ved at benytte det Grundlag, der var lagt af Amerikanerne Chanute, Wright og Langley og Avstralieren Hargrave.

Gennem en Aarække havde dels Archedeacon, dels Kaptajn Ferber udført talrige Luftglidninger med Apparater efter Chanutes og Brødrene Wrights Mønster. Ferber havde endogsaa udført Luftglidniger med et motordrevet Apparat; men det blev kun til Nedadgliden ikke til virkelig Flugt.

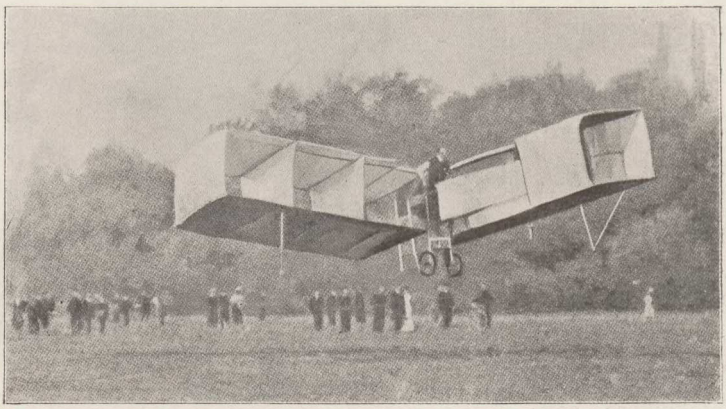


Fig. 56. Santos Dumonts første offentlige Flugt (November 1906).

Den første, som i Frankrig virkelig hævede sig fra Jorden ved Motorkraft var Santos Dumont, der synes at have sat sig til Maal at prøve de flest mulige Midler til Luftens Erobring. Dagen efter Ellehammers første Flugt lykkedes det Dumont — som vejer adskilligt mindre end den danske Opfinder — at flyve et Stykke med den Maskine, som er vist i Fig. 56. Den er bygget efter „Cellesystemet", noget i Lighed med de nu ret almindelige „Kassedrager", som er opfundet af Hargrave. Det er en Todækker, hvis Hovedbæreflader er forenede til to „Vinger", som gaar langt ud til Siderne og noget opad, og som ved lodrette Tøjflader er afdelt i Celler. Endvidere findes der paa en langt fremragende Arm en stor Tøjcelle, der tjener som Ror. Ligesom Ellehammers og som de allerfleste franske Maskiner, bærer Maskinen Hjul, paa hvilke den løber fremad, indtil de motordrevne Luftskruer har givet den Fart nok til Opstigning. Paa Billedet ser man den højre „Vinge" samt den fremragende Arm.

Santos Dumont naaede ikke videre end til at flyve godt et Par hundrede Meter. Langt større Resultater opnaaede derimod de to Sportsmænd Billedhuggeren Delagranges og Maleren Farman med omtrent ens Maskiner, der byggedes af Brødrene Voisin. Efter Øvelsesflugten i 1907 fløj Farman i Januar 1908 en Kilometer i en Kredsflugt og har senere fløjet mange Kilometer; dog har han næppe været en Time i Luften, end sige

Fig. 57. Farmans Flyvemaskine.

to som Wilbur Wright. Hans Maskine minder ved Bærefladernes og Højderorets Anbringelse meget om Wright-Typen, men der anvendes kun en enkelt Luftskrue, og Maskinen har, som man ser af Fig. 57, en lang Hale. Paa denne er anbragt dels et lodret Sidestyringsror, dels vandrette og lodrette Flader. Disse sidste skal fremme Sidebalancen, og i Farmans senere Maskiner — af hvilke én er en Tredækker — er med samme Formaal anbragt lodrette Flader mellem Hovedbærefladerne (se Fig. 69 S. 118). Den lange Hale skal fremme Balancen i Flyveretningen.

De franske Flyveteknikere anser en „Balancehale" af en eller anden Form for temmelig nødvendig; mange regner Brødrene Wright, der flyver uden Hale, for rene Akrobater og sammen-

ligner dem med Cirkuscyklister, der kører paa ét Hjul. Men i hvert Fald behøvede ogsaa Farman lang Tid til at lære at tumle sin Maskine, og i Begyndelsen lod han sig skræmme af det svageste Vindpust. Senere synes han dog i denne Henseende at være naaet paa Højde med Wilbur Wright; den 24. November 1908 fløj han i en Vind, hvis Gennemsnitshastighed angives til ca. 35 Km. i Timen, men som var saa uregelmæssig, at pludselige Vindstød ofte bragte hans Maskine 15—20 Meter i Vejret. Men er det end næppe tvivlsomt, at Halen og de lodrette Planer kan bidrage til at fremme Balancen, saa hæmmer de til Gengæld Farten. Skønt Farman fra først af havde en meget kraftigere Motor end Wright, fløj han dog snarest langsommere end denne, og først ved yderligere Forøgelse af Motorkraften synes det at være lykkedes ham at opnaa større Flyvehastighed — der angives 75—80 Km. eller mere i Timen.

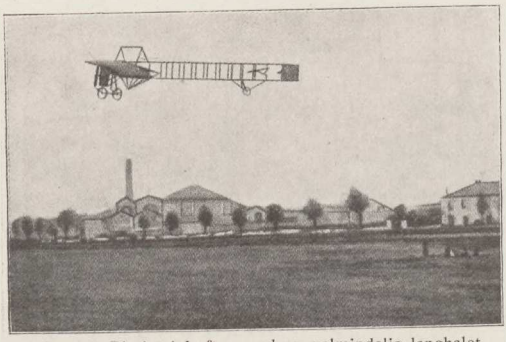


Fig. 58. Bleriot i Luften med en ualmindelig langhalet Endækker.

Endnu større Hastighed 85 á 90 Km. (11—12 Mil) skal være naaet af Bleriot, som i de sidste Aar har bygget den ene Flyvemaskine efter den anden og efterhaanden opnaaet bedre og bedre Resultater. De fleste af hans Maskiner er Endækkere. Fig. 58 viser en af dem i Flugten; en nyere ses S. 120.

Hvis man tør stole paa foranstaaende Angivelser, skulde man altsaa med Flyvemaskiner have opnaaet langt større Flyvehastighed end ved Ballonskibe, og Udsigten til at naa endnu betydeligt længere frem synes ogsaa meget bedre for de første end for de sidste. For at fordoble et Ballonskibs Hastighed maa man som nævnt S. 33 8-doble Motorkraften; men denne Regel gælder ikke for Flyvemaskiner. Naar Hastigheden kun er ringe, maa man stille Bærefladerne temmelig stejlt for at faa det til Modvirkning af

Tyngdekraften fornødne Lufttryk under dem; men den stejle Stilling giver stor Luftmodstand mod Fremfarten. Ved Fordobling af Hastigheden skulde Modstanden 4-dobles; men da man nu kan lade Bærefladerne indtage en fladere Stilling, hvor de „skærer" mere gennem Luften, tiltager Modstanden langt mindre, ja for helt glatte og plane Bæreflader skulde Modstanden endogsaa kunne aftage ved forøget Hastighed. I Praksis vil der dog altid kræves forøget Motorkraft til Forøgelsen af Hastigheden, dels fordi Fladerne ikke er plane, dels fordi selv plane Flader, der skærer paa langs gennem Luften, møder Luftmodstand, idet de vil rive Luftdele med sig, dels endelig fordi Motor, Passagerer, Bærefladernes Forkanter, lodrette Stivere o. s. v. møder en med voksende Hastighed stærkt voksende Modstand. Navnlig for den, der tilstræber stor Hastighed, er det derfor yderst vigtigt at formindske disse Modstande, og man forstaar let, at Endækkere frembyder visse Fordele i denne Henseende.

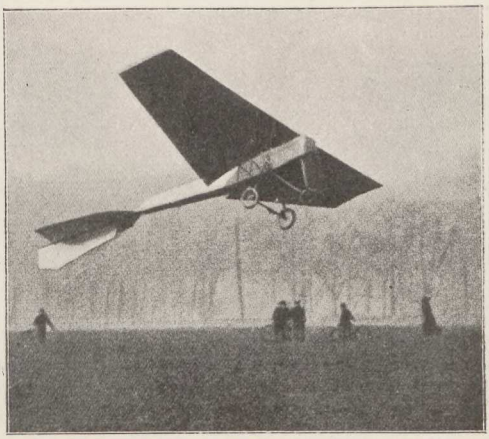


Fig. 59. Gastambide og Mengin's Endækker i Flugten.

Til Gengæld er det vanskeligere at sikre Endækkerens Ligevægt, og Bleriot er da ogsaa faldet ned mange Gange. Det maa dog tilføjes, at han ogsaa har været ret dristig med Hensyn til at flyve i stærk Vind. Forøvrigt har han i sin Maskine fra Efteraaret 1908 (se S. 120) en om den Wright'ske Balancestyring meget mindende Indretning med bevægelige „Vingespidser". (En lignende Ordning fandtes vistnok ogsaa i Farmans sidste Maskine.) Tillige kan det nævnes, at han skal have taget fransk Patent paa en automatisk Balanceindretning efter Ellehammers Princip, brugelig baade til Højde- og Sidebalance; foreløbig har han dog ikke bragt denne Metode i Anvendelse.

Foruden Bleriot har flere andre, Esnault-Pelterie, Gastambide og Mengino. fl., bygget Endækkere og prøvet dem med mer eller mindre Held. Ogsaa den utrættelige Santos Dumont møder nu frem med en Endækker, der udmærker sig ved at have overordentlig smaa Bæreflader — kun en Femtedel af Wrights! — og en forbavsende ringe Vægt; næst efter Ellehammers sidste Model er den med sine 150 Kilogram (uden Be-

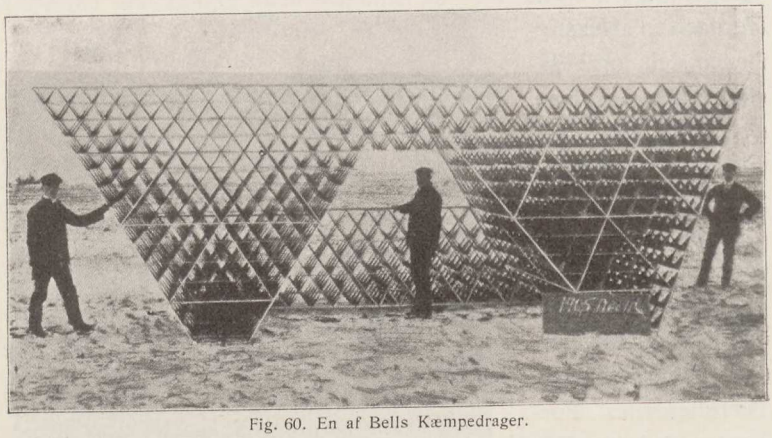


Fig. 60. En af Bells Kæmpedrager.

manding) den letteste hidtil byggede Flyvemaskine. Paa Grund af de smaa Bæreflader vil der kræves meget stor Hastighed, for at Lufttrykket kan bære Maskinen oppe, hvad der gør Opstigningen vanskeligere, Nedstigningen farligere. Den skal dog have fløjet. Den er afbildet S. 121.

Der kunde nævnes endnu mange Navne paa Mænd, som i Frankrig bygger Drageflyvere af nye Typer; nogle af disse Navne vil maaske i Aaret 1909 springe frem og tildrage sig alles Opmærksomhed, men hvilke det bliver, kan i Øjeblikket ikke vides. Ogsaa i England, Tyskland og andre af Evropas Lande arbejder forskellige Opfindere paa denne Sag, men store Resultater er der hidtil ikke naaet. I Amerika udføres der imidlertid nogle Forsøg, som vi ikke kan lade gaa upaaagtet hen.

Telefonens Opfinder Graham Bell har gennem mange Aar næret en levende Interesse for Flyveproblemet og arbejder

i sin Alderdom med ungdommelig Iver paa at fremme dets Løsning. Selv har han arbejdet paa at tilvejebringe en langsomt bevæget, men sikkert svævende Flyvemaskine ved at forsyne en kæmpemæssig sammensat Drage af ejendommelig Konstruktion med en Motor. Men han og hans Hustru har tillige sammen med flere yngre Mænd, Baldwin, Curdy, Curtiss og den senere omkomne Selfridge (S. 85) dannet et Forbund — „Aërial Experiment Association" — som i 1908 slog sig ned nær New

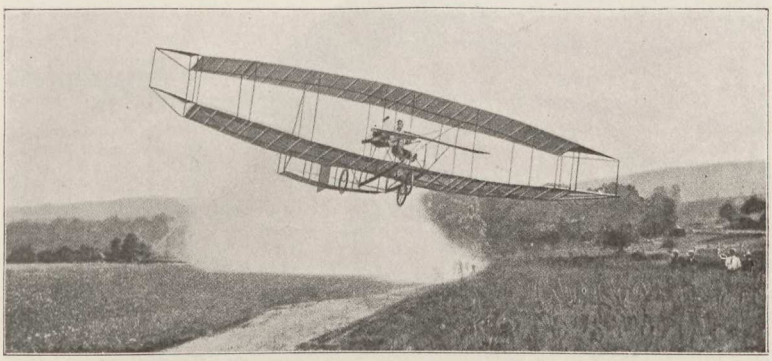


Fig. 61. En af det Bell'ske Forbunds Flyvemaskiner, „June Bug".

York ved Byen Hammondsport, hvor Curtiss har en Motorfabrik, for at arbejde i Flyvesagens Tjeneste. Forbundets yngre Medlemmer byggede og prøvede her flere Flyvemaskiner, der mindede om Farmans og Wrights, men efterhaanden kom nærmest til den sidste, haleløse Type. Man anvendte Hovedprincippet i den Wright'ske Sidebalance-Styring, men fjærnede ved et sindrigt Kunstgreb den Ulempe, at Maskinen vilde dreje til Siden, naar man vilde rette Sidehældningen. I Stedet for bøjelige Vingeender havde man bevægelige Vingespidser, som normalt laa i Flugtretningen; men naar Maskinen hældede f. Eks. til højre, kunde Styreren, hvis Overkrop var omsluttet af en Styregaffel, blot ved at læne Overkroppen til venstre bringe den højre og den venstre Vingespids til at dreje sig modsat, saa at den første fik Vindtryk mod Undersiden og derfor pressedes i Vejret, medens den anden fik Vindtryk paa Oversiden og pressedes nedad; Modstanden mod

Fremfarten forøgedes da ligeligt paa begge Sider. — Som man ser af Fig. 61 er Bærefladerne krummet mod hinanden ved Enderne, hvad der skal lette Drejningen, og mindske Vindstøds Virkninger. — Skønt Terrænet er ugunstigt — en Dal med et Vinbjærg paa den ene Side — har man allerede naaet gode Resultater, bl. a. en Kredsflugt paa ca. 3 Kilometer.

Fig. 62. Curtiss som Styrer i „June Bug".

I Amerika skal endvidere Herring (S. 79) under Iagttagelse af stor Hemmelighedsfuldhed have udført talrige Flyveforsøg, som, efter hvad der berettes, skulde kunne maale sig med Brødrene Wrights. Hans første offentlige Forsøg er dog ikke faldet heldigt ud.

I det foregaaende er der alene talt om Drageflyvere. Men skønt der hidtil kun er naaet betydningsfulde Resultater med denne Slags Flyvemaskiner, kan vi ikke se bort fra de Muligheder, der er for at naa frem ad andre Veje.

Drageflyverne har bl. a. den Fejl, at de kræver stærkt Tilløb eller særlige Udslyngningsapparater til Opstigning og god Plads og fladt, jævnt Terræn til Nedstigning.

Disse Mangler slipper man for ved de saakaldte „Skrueflyvere“, der ikke blot drives fremad, men ogsaa løftes ved hurtigt omdrejende Luftskruer. Man har mange smukke Legetøjsapparater af denne Art, bl. a. en Sommerfugl, hvis „Følehorn“ er Skrueblade, der drives rundt af forud sammensnoede Gummistrimler. Men medens saadanne smaa Modeller let bringes til at løfte sig, gaar det ikke saa let med store motordrevne Apparater.

Fig. 63 viser en af de faa Skrueflyvere, som er naaet til at løfte sig fra Jorden med en Mand. To mægtige, tobladede Luft-

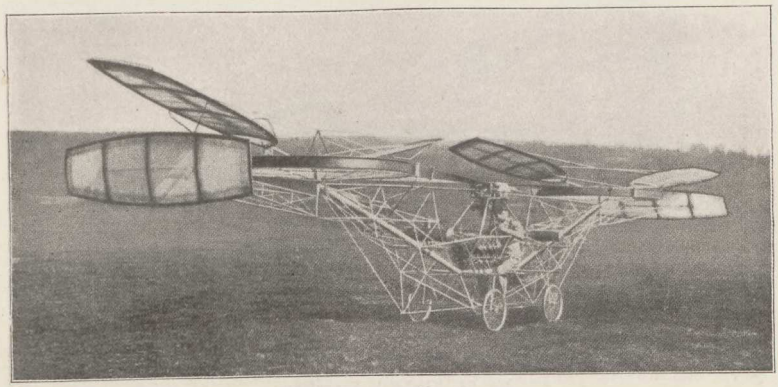


Fig. 63. Cornu's Skrueflyver.

skruer med Tværmaal 6 Meter drives af en 24 Hestes Motor ved en Rem, der gaar rundt om to store Remskiver. Medens disse to Skruer skulde løfte og bære Apparatet, skulde Fremdriften og Styringen tilvejebringes ved, at to Flader indstilles saaledes, at den af Luftskruerne frembragte Luftstrøm træffer dem paa forskellig Maade. Denne Maskine skal i 1908 have løftet sig 2—3 Alen fra Jorden med Opfinderen Paul Cornu, ja, endogsaa medført hans Broder, der vilde hindre Apparatets ikke planlagte Luftfart. Der blev da heller ikke noget videre af denne.

Ogsaa en anden fransk Skrueflyver, der er konstrueret af Bréguet og Richet og benævnes en „Gyroplan“, har vist sig i Stand til at løfte sig med en Overvægt større end et Menneskes Vægt. Hver af dens 4 „Skruer“ har som „Skrueblade“ 4 Dobbeltplaner i lang Afstand fra Omdrejningsakslen.

I Amerika har en af Bells Hjælpere Kimball bygget en

mærkelig Skrueflyver, som i Stedet for 2 eller 4 store Luftskruer har 24 smaa, drevne fra samme Motor. Det Stel, der bærer Skruerne, kan stilles skraat, hvorved det bliver muligt for Skruerne at give Fremdrift og Løftning paa samme Tid. Paa dette Stel er tillige anbragt nogle Stabiliserings- og Styreplaner.

En Skrueflyver, der virker efter Bestemmelse, vil kunne hæve sig roligt op i Luften i lodret Retning og atter sænke sig

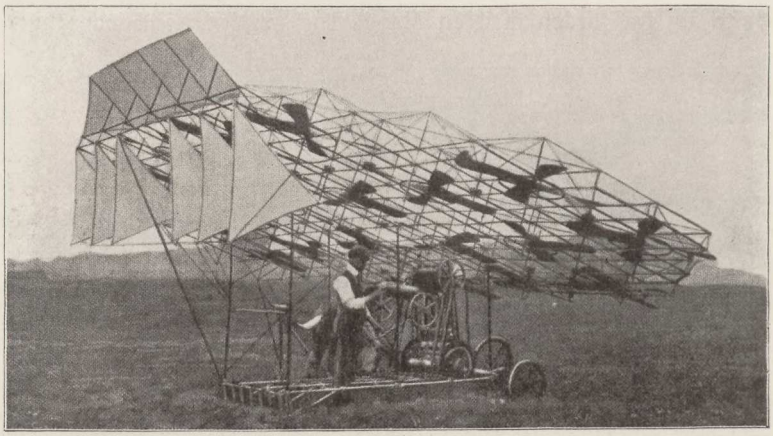


Fig. 64. Kimball's Skrueflyver.

paa ethvert Sted, hvor der blot er Plads til Apparatet; tillige kan den i Modsætning til Drageflyveren holde sig stille over et bestemt Punkt. Men dens Sikkerhed i Luften afhænger fuldstændig af Motorens Paalidelighed. Stanser Motoren, vil den uhjælpelig styrte til Jorden. Inden man er naaet til at skaffe ekstra Betryggelse ved Reservemotor, Reservebæreplaner el. a., maa Skrueflyvere derfor betegnes som uforsvarlige Flyveapparater.

Saavel ved de skruedrevne Drageflyvere som ved de egentlige Skrueflyvere har Menneskene fjærnet sig fra Naturens Forbilleder, Fuglene. Tanken om at tage dem til Mønster er dog ikke opgivet. Mange mener, at man først ved at indføre Vingeslaget vil opnaa at tilvejebringe en fyldestgørende Flyvemaskine, og adskillige Opfindere beskæftiger sig med Konstruktionen af „Vingeslagsflyvere", der mer eller mindre nøje skal efterligne Fugleflugten. Lilienthal havde kort Tid inden sin Død anstillet

Forsøg med et Apparat, hvis Vinger kunde bevæges ved en Trædemekanisme. Ved at arbejde voldsomt et Øjeblik — hvorunder han mente at udfolde omtrent 1 Hestekraft — skal han have løftet sin og Apparatets halve Vægt. Forøvrigt skal en Urmager Jacob Degen allerede 1808 have opnaaet lignende eller bedre Resultater med et Vingslagsapparat.

I Planer og Betragtninger, som er fremsat i Danmark af Ingeniør Vogt, foreslaas det at anvende den af V. opfundne Pendulpropeller, der ved sine vingeslaglignende Bevægelser ligesom Fuglenes Vinger kan virke til Fremdrift og Løftning paa én Gang.

Andre Opfindere har fjærnet sig mere fra Vingeslaget, forsaavidt som de erstatter Fuglenes bøjelige Vinger, der kan gøre Nytte baade ved „Opslag" og „Nedslag", med stive Flader, som kun giver Nyttevirkning under Nedslaget, og som er forsynet med Ventilklapper, der under Opslaget aabner sig. En af disse Opfindere, Collomb i Frankrig, har indrettet sine Vinger saaledes, at den ene Halvdel af dem gaar opad, naar den anden gaar nedad. I Sverrig har man i 1907 og 1908 gjort Forsøg med en Flyvemaskine med to store over hinanden ordnede, vekselvis op- og nedgaaende Løfteflader med Ventilklapper, altsaa en Ordning, som minder meget om Eksemplet S. 69.

Det er ikke urimeligt, at man en Gang ved gode Vingeslagsflyvere vil løse Flyveproblemet paa en fuldkomnere Maade end ved Drageflyverne; men Tilvejebringelsen af den skiftende Bevægelse møder mange praktiske Vanskeligheder. Nogle Opfindere har derfor søgt at forene stadig Omdrejning med Vingeslag. Dette kan f. Eks. ske derved, at man til en vandret roterende Aksel befæster Vinger, som under Nedgangen stiller sig mer eller mindre vandret, under Opgangen snarere lodret.

Hvorledes det nu end vil gaa med Striden mellem de forskellige Principper, kan der ikke være Tvivl om, at der i de nærmestfølgende Aar vil fremvokse en overvældende Mængde af Planer om Flyvemaskiner af forskellig Art, at en Del af disse Planer vil blive bragt til Udførelse, og at i al Fald nogle af dem vil fremme Flyveproblemets Løsning.

V. LUFTSKIBENES ANVENDELSE I NUTID OG FREMTID

Flyvesport og Lystfarter i Lufthavet. — Luftrejser fra Sted til Sted. — Luftskibene i Krigen. — Retsforholdene i Luften.

I alt det foregaaende har vi holdt os paa sikker Grund. Vi har set, hvorledes Menneskene ad forskellige Veje Skridt for Skridt har arbejdet sig frem mod det store Maal at blive Herrer i Luftens Rige. Vi har dvælet ved de nyeste Resultater, som tilsammen afmærker den Linje, de kæmpende Skarer foreløbig har naaet og nu er i Færd med at overskride under fortsat Fremrykning. Og vi har faaet Blikket aabnet for en Del af de vigtigste Vanskeligheder, som vil hæmme Fremrykningen. Men naar vi vil søge Svar paa det Spørgsmaal: Hvilken Brug kan og vil man gøre af de vundne Resultater, nu i de nærmest følgende Aar saa vel som i en fjærnere Fremtid? — da kommer vi ud paa det uvisse; thi endnu er Anvendelsen af Luftskibene — hvorved her tænkes saa vel paa Flyvemaskinerne som paa de styrbare Ballonskibe — næppe begyndt, og der mangler saaledes Erfaringer fra det praktiske Liv. Der er fremkommet nok af Anskuelser og Meninger i alle mulige Afskygninger ligefra den mest forstokkede Tvivl til den mest fantastiske Tro paa Sagens Betydning. Men ingen af dem kan støtte sig til andet end almindelige Betragtninger og foreløbige Forsøgs-Erfaringer. Allerede ud fra disse kan vi imidlertid i mange Tilfælde danne os et begrundet Skøn over de Muligheder, der frembyder sig. Og i hvert Fald kan det have Interesse at stifte Bekendtskab med Udtalelser fra forskellige sagkyndige Mænd saavel som med enkelte af de fremkomne løsere Fremtidsfantasier.

Flyvesport og Lystfarter i Lufthavet. At Flyvemaskiner i den allernærmeste Tid vil finde vid Udbredelse som Sportsmiddel, maa sikkert selv den mest haardnakkede Tvivler indrømme.

I Aartusinder har Mennesker stirret længselsfulde efter Fuglene og misundt dem deres Leg i Luften. Nu er det muligt for

dem selv at øve denne Leg. Baaret af kunstige Vinger og drevet frem af mekanisk Kraft, men dog med en personlig Indsats af Mod, Behændighed og Aandsnærværelse, kan Mennesker hæve sig op fra Jorden, flyve gennem Luften om Kap med de hurtigste Fugle, kredse rundt, stige og dale efter Behag.

Det er da en Selvfølge, at utallige Unge vil hige efter at faa

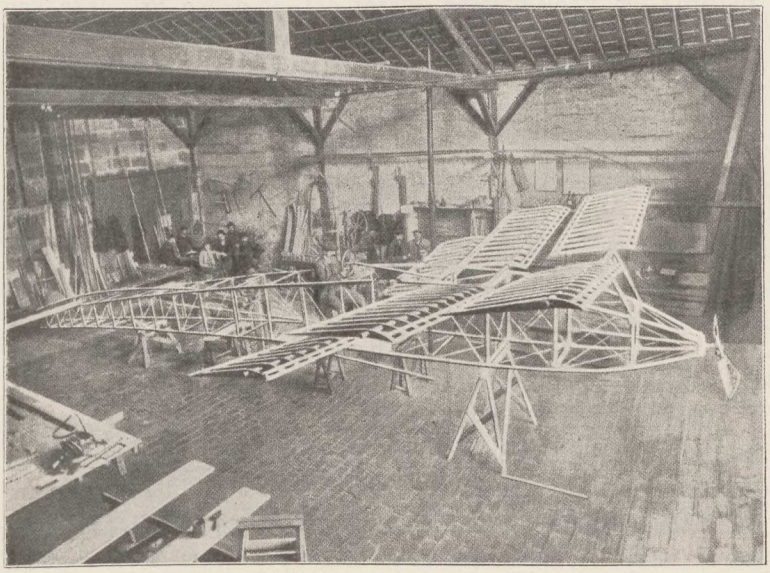


Fig. 65. Fra Brødrene Voisins Fabrik. En ny, ejendommelig Maskine til Farman („The flying fish") ses i Arbejde.

Lejlighed til at lære denne Kunst, og hverken de Farer, der er forbundet med dens Udøvelse, eller Bekostningerne ved en Flyvemaskine er saa store, at ikke Hundreder eller Tusinder rundt om i Verden vil kunne opnaa at faa deres Lyst tilfredsstillet.

Fabrikker for Flyvemaskiner begynder allerede at vokse frem i forskellige Lande. Bekendtest er Brødrene Voisin's Fabrik i Billancourt ved Paris, fra hvilken bl. a. Farmans og Delagranges Maskiner er udgaaet, og hvorfra man nu kan bestille en Flyvemaskine til Levering i Løbet af en 14 Dages Tid, i alt Fald, naar man holder sig til en af Fabrikkens sædvanlige Typer. Ogsaa i Brødrene Wrights Værksteder i Dayton skal adskillige bestilte Aëoplaner være i Arbejde. Curtiss Motorfabrik i Hammondsport

er ligeledes i Færd med at udvikle sig til en Fabrik for Flyvemaskiner. Og saaledes fremdeles. Den billigste Pris for en forsvarligt bygget Flyvemaskine er foreløbig 15—20 000 Kr. Det er jo ikke en Sum, enhver har liggende til det Brug; men naar man sammenligner det med Prisen for kraftige Automobiler og tillige tager i Betragtning, at Foreninger kan anskaffe Maskiner til Brug for Medlemmerne, indses det, at denne Pris ikke kan hindre en ret betydelig Udbredelse af Flyvesporten.

Hvad Farerne angaar, da er de ganske vist til Stede, men det samme gælder om megen anden Sport. W. Wright siger, at naar man har en god Maskine, er det mindre farligt at dyrke Flyvesporten end at deltage i Automobilvæddeløb. Naar Begyndere skal lære Flyvekunsten, skal de efter Orville Wrights Planer først flyve nogen Tid sammen med en anden og blot iagttage ham; dernæst anbringes der paa Øvelsesmaskinen et Sæt ekstra Styrestænger, med hvilke Eleven kan øve sig i at udføre Manøvrerne, og saaledes oplæres han efterhaanden til at naa det fulde Herredømme over Maskinen.

Brødrene paatænker foruden Flyvemaskiner med Motor ogsaa at bygge Luftglidere, der vil kunne blive meget billigere og dog kan give Lejlighed til en smuk Luftsport. Wilbur anser det for ikke helt umuligt, at Mennesker efterhaanden vil naa til at kunne udnytte Vinden, saa at de kan flyve uden Motor ligesom de store Fugle, der sejler lange Tider gennem Luften paa udbredte Vinger. „At flyve," siger han, „vil da blive en dagligdags Sport for Tusinder. Vi oplever vel næppe at se den Tid, men naar Tusinder af Musvaager, Ørne og Havfugle hver Dag i Aaret for vore Øjne godtgør Muligheden af Svæveflugt, kan der ikke gives gyldige Grunde for den Paastand, at menneskelig Flugt uden Motor blot er en Fantasi."

Om den Nydelse, der er forbundet med en Flugt hen over Jorden, skriver W. Wright: „Er man naaet op over Trætoppene, tvinges man ikke mere til at følge de trange Veje. Jorden ligger udbredt for Ens Øjne med en Rigdom af Farve og Skønhed, som den, der kun har set Landskabet paa langs, ikke kan gøre sig nogen Forestilling om. Den almindelige jordbundne Rejsendes Indtryk af Jordoverfladens Udseende er ligesaa ufuldkomment,

som det, en Myre vilde faa ved at kravle hen over et pragtfuldt loddent Tæppe. Den nypløjede Jords brunlige Farver, den tørre Jordbunds lysere Tone, de modnende Kornmarkers endnu lysere Brunt og Gult, de næsten utallige Afskygninger af Grønt, frembragt af Græsmarker og Skove, alt dette giver et Billede, hvis Skønhed hidtil har været forbeholdt Ballonstigere."

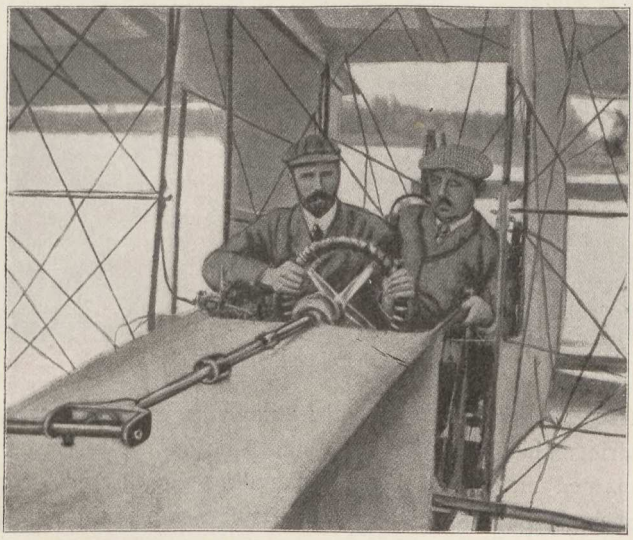


Fig. 66. Farman og Archedeacon sammen i den førstes Flyvemaskine.

Foruden det ret begrænsede Antal Personer, som faar Raad, Tid og Lyst til at dyrke Flyvesporten, vil mange andre kunne faa Lejlighed til at prøve en saadan Luftfarts Herlighed, idet de følger en øvet Flyver paa hans Færd.

Om nogle Aar vil der højst sandsynligt paa dertil egnede Pladser i Nærheden af Storbyer findes Flyvemaskiner med uddannede Styrere, som for en større eller mindre Sum fører Passagerer op i Lufthavet til en længere eller kortere Flyvetur enten blot i Kredse over Opstigningspladsen eller maaske vidt ud over Land og Vand. I de nu eksisterende Flyvemaskiner kan Styreren kun medtage én Passager ad Gangen, og bekvem og rigelig Plads faar han ikke, som det fremgaar af hosstaaende Billede af Farman og Archedeacon sammen i den førstes Maskine. Men allerede i Slutningen af 1908 har Bleriot taget fat paa at kon-

struere en Flyvemaskine (Todækker) for 4 Personer. Om det vil lykkes ham, kan endnu ikke siges, men naturligvis vil To-mands-Maskiner ikke altid blive det højeste, man kan naa til.

De, der ikke tør vove sig op med Flyvemaskiner, kan faa deres Lyst til Luftfarter tilfredsstillet ved Ballonskibene. Et Før-

Fig. 67. Landingsplads for Luftskibe paa et fladt Tag i Paris.

steklasses Skib af denne Art vil i stille Vejr være et meget trygt Befordringsmiddel — i alt Fald mindre farligt end et Enspænder-køretøj med en upaalidelig Hest, hvilket dog kun de færreste betænker sig paa at benytte. — Luftskibe som „La Republique" eller „Clement Bayard" vilde med Lethed i godt Vejr kunne udføre Luftrejser til Sjællands yderste Grænser eller tværs over Skaane og tilbage igen — rimeligvis ogsaa udføre meget længere Ture. Da der i saadanne Skibe kan medføres en halv Snes Personer, og Skibet kan udføre flere mindre Ture paa en Dag, kunde det vistnok betale sig at indrette en saadan Lystsejlads i alt Fald ved meget store Byer, hvor Tusinder gærne vilde give høj Pris for at komme op i Luften.

Som egentligt Sportsmiddel kan Ballonskibe ikke faa tilnærmelsesvis samme Betydning som Flyvemaskinerne — baade, fordi Førerens personlige Egenskaber ved Ballonskibene træder langt mere i Baggrunden for selve Fartøjets Egenskaber end ved Flyvemaskinerne, og fordi et Ballonskib, der skal du noget, maa være stort og kostbart. Santos Dumont har ganske vist drevet „Luftsport" med smaa Ballonskibe, og i Amerika er der

bygget mange smaa, billige „styrbare Ballonskibe", blot bestaaende af et aflangt Ballonlegeme, hvori er ophængt en Gondol med Motor og Luftskruer. Men et saadant Fartøj er et tarveligt Redskab; det vil give Føreren rig Anledning til at ærgre sig over dets Mangler, som gør al hans Dygtighed omsonst; og medens det er meget smaat bevendt med dets Uafhængighed af Luftstrømmene, er det meget farligere end en almindelig Ballon uden Motor.

I Paris har man taget under Overvejelse at benytte forskellige flade Tage til Landingspladser for Sportsluftskibe, og der skal allerede være indrettet én saadan Tagstation (Fig. 67). Det synes dog lidet rimeligt, at Flyvemaskiner foreløbig kan bruge en saadan Landingsplads.

Luftrejser fra Sted til Sted. Medens det ikke kan være tvivlsomt, at Ballonskibe eller Flyvemaskiner i en nær Fremtid i vidt Omfang vil finde Anvendelse til „Luftsport" og Lystture i Lufthavet, kan der være mere delte Meninger om, hvorvidt de ogsaa vil blive virkelige Befordringsmidler, anvendt af Folk, hvis Maal ikke er at nyde Udsigten fra det flyvende Fartøj, men at komme hurtigt og sikkert til et bestemt Sted.

Man kunde med en vis Ret sige, at Luftskibet er kommet 100 Aar for sent til Befordringsmidlerns Kapløb og derfor vil faa svært ved at indhente sine Medbejlere. Størstedelen af de Opgaver, man fordum drømte om at løse paa Fuglenes Vis, er allerede løst paa andre Maader. Uafhængigt af Vind og Vejr iler Dampskibet hen over Havet fra Land til Land. Nordboeren, der som Trækfuglene vil flygte fra Slud og Kulde til Sydens milde Luft, føres paa en Dag eller to til Maalet af Damptoget, som end ikke hindres af Alpekæden, men farer tværs igennem den hurtigere, end Fuglen kan flyve over den. Med lignende Fart suser Motorvognen ad Landeveje af Sted fra By til By. Endelig har Cyklen gjort det muligt for Mennesket ved egen Muskelkraft at kappes i Hurtighed, om ikke med Fuglen, saa dog i det lange Løb med den hurtigste Hest.

Mange vil mene, at hverken de store skrøbelige Ballonskibe eller de forvovne Flyvemaskiner, vil kunne optage Konkurren-

cen med disse ypperlige Befordringsmidler, og at Luftskibene i det højeste kan faa Betydning som Rejsemiddel over Egne, hvor der hverken er Jærnbaner eller Landeveje, hverken sejlbare Floder eller aabent Hav.

Et Forsøg paa at anvende et Ballonskib under saadanne Forhold har allerede været gjort af Amerikaneren Wellman, der i 1906 og 1907 var rede til at gaa med denne Befordring fra Spitsbergen til Nordpolen. Naar man betænker, at alene Vejen fra Spitsbergen op til Polen er langt over 1000 Km. (150 Mil), at Wellmans Skib kun havde en Flyvehastighed af 23 Km. i Timen, og at intet styrbart Ballonskib endnu i 1908 havde været mer end 13 Timer uafbrudt i Luften og tilbagelagt mer end 4—500 Km., er det ret indlysende, at kun gunstige Vindforhold kunde bevirke, at Wellman naaede til Polen og derfra atter til beboede Egne. Men der er mange andre ukendte Pletter paa vor Klode, som ligger indenfor Luftskibenes Rækkevidde, og formodentlig vil det ikke vare mange Aar inden Ballonskibene er saaledes forbedrede, at Luftfarter til Nordpol og Sydpol kan sættes i Værk med rimelig Udsigt til at lykkes. — Der maa da ogsaa kunne blive god Brug for Luftskibe i det indre Afrika og andre Steder, hvor der findes afsidesliggende Kolonier i vanskelig Rejseforbindelse med Kysten. Ikke blot Personer og Breve, men ogsaa Geværprojektiler, ja selv Maskiner, Motorbaade (i flere Stykker) o. desl. vil kunne befordres hurtigt ad Landevejen.

Der er imidlertid mange, som tror og haaber, at Luftskibene ogsaa vil kunne gøre sig gældende som Rejsemiddel i civiliserede Egne i Konkurrence med Jærnbaner, Dampskibe og Automobiler, og turde man stole paa de Rygter, som svirrer i Luften, maatte man vente „regelmæssige Luftskibsruter" oprettede i den nærmeste Fremtid ikke blot i Amerika, men ogsaa i Frankrig, i Tyskland, ja endog strækkende sig derfra op til Danmark.

Videst er man paa en Maade naaet i Amerika, forsaavidt som en Opfinder Morell allerede i 1907 ovre i Kalifornien dannede et Aktieselskab med det Formaal at bygge et Luftskib til Passagertrafik paa Ruten San Fransisco—New York! Skibet skulde have en Længde af ¼ engelsk Mil, d. v. s. det 3-dobbelte af Zeppelins Skibe. Foreløbig nøjedes man dog med et mere

beskedent Fartøj, hvis Ballonlegeme ikke rummede stort mere end Zeppelins største, men var meget mere langstrakt end dette. Hylsteret var af tarveligt Stof, og Ballonlegemet havde hverken Afstivning, Luftsæk eller Skillerum; 6 40 Hestes Motorer med Luftskruer var anbragt under Ballonlegemet, hængende i Net og blot forbundet indbyrdes ved en lang Madras, hvorpaa Betjeningspersonalet færdedes. Dette af forbløffende Uvidenhed og samvittighedsløs Svindel avlede Misfoster blev virkelig prøvet; den 23. Maj 1908 gik Uhyret til Vejrs med Opfinderen, 8 Ingeniø-

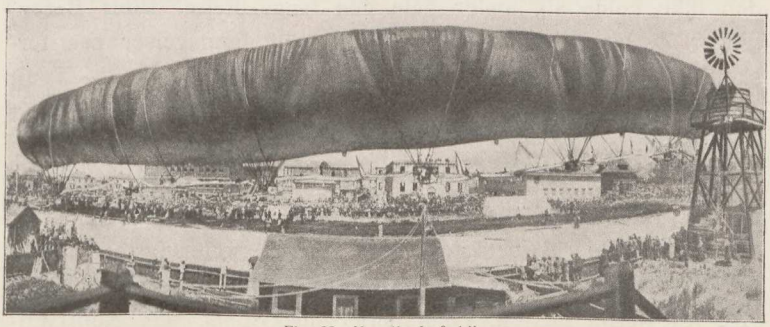


Fig. 68. Morells Luftskib.

rer, 5 Maskinister, 4 Fotografer og 1 Luftskipper. Under Opstigningen løftede Kæmpepølsens Forende sig først, saa at Gassen strømmede derop og sprængte Hylstret; fra en Højde af henimod 100 Meter styrtede Skibet til Jorden. Mærkeligt nok blev kun tre af Passagererne farligt saarede. Opfinderen brækkede et Ben, men han var ikke mere forknyt, end at han straks udkastede Planer for et nyt Luftskib.

I Evropa tør vi vel gaa ud fra, at saadanne Taabeligheder vilde blive kvalt i Fødslen. Hvis man her for Alvor tager fat paa at bygge Ballonskibe til Sejlads mellem Byer og Lande, vil man sikkert benytte det Grundlag, der er lagt af Julliot, Zeppelin o. a. Ballonskibe, der skulde kunne tage et rimeligt Antal Passagerer om Bord og udføre længere Rejser, maatte vel snarest være af den Zeppelinske Type, og vi vil derfor se lidt paa de Muligheder, et saadant Skib frembyder.

I Følge et Foredrag, Zeppelin holdt i Januar 1908, ventede han af sit nye Luftskib, at dets Rejsevarighed kun vilde be-

grænses af Benzinforbruget, og at det, naar de to Motorer skiftedes til Arbejdet, kunde medføre 12 à 20 Personer og Benzin for 4 Dage, i hvilke Skibet kunde tilbagelægge 4000 Kilometer (over 500 Mil) i stille Luft. Benyttedes begge Motorer samtidig, kunde Rejsen kun vare 2 Dage, medens Rejselængden vilde begrænses til 2500 Km. Naturligvis vilde det aldrig være Vindstille, men Skibet vilde snart have Medvind, snart Modvind. Denne sidste kunde vel ofte være langt stærkere end Skibets Flyvehastighed og altsaa drive det tilbage; men saaledes kunde den ikke holde sig under hele den lange Rejse. Efter Beregninger Z. havde udført paa Grundlag af Iagttagelser paa forskellige meteorologiske Stationer, skulde Forholdene — i alt Fald i Mellemevropa — stille sig saaledes, at en Modvind med gennemsnitlig Hastighed 22 Km. i Timen fulde 4 Dage efter hinanden vilde være den vanskeligste Opgave Skibet kunde faa at løse. Da nu den ene Motor kunde give en Flyvehastighed af 40 Km., skulde Skibet selv under de allerugunstigste Forhold kunne tilbagelægge over 1700 Km. i 4 Dage, eller med andre Ord fra Berlin naa St. Petersborg, Moskva, ja, selv Konstantinopel. I Gennemsnit vilde en Rejse til Konstantinopel kun kræve 40 Timer og paa gunstige Dage kun 30 Timer, d. v. s. betydelig mindre end den nuværende Rejsetid med de hurtigste Befordringsmidler. — Dersom der kun skulde udføres kortere Rejser kunde man medtage mindre Benzin, men flere Rejsende samt Rejsegods eller andet, og man kunde ved at bruge begge Motorer opnaa større Fart.

Alt dette ser jo meget lovende ud; men spørger vi nu, om Luftskibet opfyldte disse Forhaabninger, saa behøver vi jo blot at se tilbage til S. 59 o. flg. for at finde et afgjort benægtende Svar — selv om vi ser bort fra Katastrofen. Den længste Tid Skibet uafbrudt var i Luften var 12 Timer, den længste Vejlængde, det tilbagelagde i et Træk 4—500 Km. Aarsagen til denne store Forskel mellem Teori og Praksis maa vel blandt andet søges i, at der blev tilføjet to lodrette Stabiliseringsflader og et stort Bagror (se S. 58) og maaske medtaget adskillige andre Ting, som ikke var taget med i Beregning. Endvidere har det sikkert under Svejtserturen (S. 59) ikke været muligt at udføre den

nødvendige Stigen og Dalen i det bjærgfulde Terræn alene ved Højderor uden Tab af Brint og Ballast.

Ogsaa under Rhinturen (S. 60) synes Højderoret kun delvis at have udført sit Hverv, i alt Fald efter at et Uheld ved den ene Motor havde sat denne ud af Virksomhed. Til at holde Luftskibet i uforandret Højde ved Roret, selv om overskydende Vægt eller Opdrift vil føre det ned eller op, medgaar nemlig des mere Arbejde, jo langsommere Skibet gaar (ligesom der for Fugle og Flyvemaskiner som omtalt S. 70 medgaar mere Arbejde til at modvirke Tyngdekraften ved stor end ved ringe Flyvehastighed). Man forstaar da, at det omtalte Motoruheld under Rhinturen kunde vanskeliggøre Højdestyring ved Roret og derfor medføre Forbrug af Brint og Ballast.

Dersom vi uden videre tager Zeppelins Luftfarter som Maalestok for, hvad Luftskibe kan udrette, saa kunde der aabenbart slet ikke være Tale om at oprette en „Luftforbindelse" over en Strækning saa lang som Berlin—København (400 Km.). Lad os imidlertid gøre den Antagelse, at dels de ved Zeppelins Forsøg indhøstede Erfaringer, dels de nyeste Fremskridt i Motorfabrikationen m. m. gør det muligt nu at bygge et Luftskib, som med to virkende og én Reserve-Motor og med 25 Passagerer om Bord sikkert kan holdes i Gang 20 Timer ved en Flyvehastighed af 60 Km. (smlgn. S. 59), d. v. s. Vindhastigheden ved en haard Kuling af langt over Middelstyrke („Klodsrebet Mersejlskuling").

Et saadant Luftskib kunde i Vindstille naa fra København til Berlin paa knap 7 Timer, d. v. s. ca. 3 Timer hurtigere end Eksprestogene. Ved overvejende nordlige Vinde kan Rejsen blive endnu betydelig hurtigere. Derimod vil ikke blot overvejende sydlige Vinde, men ogsaa Sidevinde forøge Rejsetiden, og en meget svag Søndenvind er nok til at sætte Rejsetiden op til Berlinerekspressens. En Modvind saa stærk, at Skibet ikke kan naa sit Maal i 20 Timer, blæser ganske vist kun et Faatal af Aarets Dage, men det kan ikke gaa an at gaa for nær til denne Grænse, naar man ikke vil risikere, at Skibet bliver nødt til at gaa tilbage eller lande et Sted paa Vejen. En Vindhastighed, der nærmer sig Skibets Flyvehastighed vil — selv om det er Medvind — gøre Luftrejsen til en betænkelig Sag; thi hvis Vindhastig-

heden paa Landingsstedet overskrider Flyvehastigheden, kan Luftskibet ikke holde sig stille under Landingen. — Efter den S. 31 omtalte franske Vindstatistik skulde Vindhastigheden kun 60 Dage om Aaret overskride 60 Km. i Timen; men almengyldige Tal kan ikke opstilles, da Vindhastigheden i høj Grad beror paa Højden og Stedet. Over Danmark maa man regne med betydelig stærkere Vind end over Paris, og desuden vil, som vi saa, langt svagere Vinde med ugunstig Retning enten helt hindre Rejsen eller gøre det umuligt for Luftskibene at konkurrere med andre Befordringsmidler. Hertil kommer, at selv de gunstige Vinde hyppig slet ikke kan komme til deres Ret. En for Rejsen København—Berlin udmærket Nordenvind kan saaledes ikke nytte det mindste, naar Luftskibet ligger i Berlin, og selv om det til at begynde med laa i København, kunde det under en længere Nordenvindsperiode maaske kun én Gang drage Fordel af Vinden. — Hertil kommer saa, at Skibet næppe turde vove sig ud i usigtbart Vejr, og at det næppe kunde faa Passagerer undtagen i smukt Vejr.

Noget ændres og forbedres Forholdene derved, at der paa og omkring Linjen mellem Byerne kan herske vidt forskellige Vinde, og at Luftskibene til Dels kan opsøge de gunstige; men en Luftskibsforbindelse, der i mindste Maade kan gøre Krav paa Betegnelsen „regelmæssig" kan der aabenbart ikke være Tale om at oprette med Luftskibe som det, her tænkes paa. Det er sikkert altfor rigeligt, naar Zeppelin regner med 100 Ture aarlig i hver Retning, og der vilde kræves urimelig høje Billetpriser for, at Indtægten ikke blot skulde forrente og afdrage den Million, Zeppelin regner til Køb af 1 Luftskib, og Indretning af en fuldt udrustet Havn i Berlin og en Anlægsplads i København, men ogsaa betale Mandskab paa Skib og Stationer, Benzin, Brint, Reparationer og meget andet.

Selv om Tanken om „regelmæssig Luftskibsforbindelse" mellem to bestemte Byer foreløbig ikke lader sig virkeliggøre, er det dermed ikke udelukket, at der i den nærmeste Fremtid kan blive oprettet Luftskibssejlads med en væsentlig anden Rejseordning i Tyskland og andetsteds. Navnlig i Tyskland lader det til, at de store Summer, der er indkommet til Zeppelinfondet, i For-

ening med Krigsmagtens og Folkets vedvarende Interesse for Luftskibssagen vil bevirke, at der i flere Byer indrettes „Luftskibshavne“ og tillige bygges Luftskibe til Rejsebrug. Naar disse Skibe i Stedet for at følge en forudlagt Rejseplan sejlede omkring mellem Havnene, saaledes som det passede bedst med Vindforholdene, vilde de kunne sejle langt hyppigere og gennemsnitlig langt hurtigere, end om de var bundet til en bestemt Rute. Selv ved meget høje Billetpriser vilde der sikkert om Sommeren melde sig mange Passagerer, som dels blot vilde prøve en Luftfart, dels ogsaa rejse til deres Bestemmelsessted paa denne Maade. Luftfarterne vilde med andre Ord blive en Mellemting mellem Lystture og virkelige Rejser, og de kunde efterhaanden som Luftskibene forbedres, udvikle sig mere og mere i den sidstnævnte Retning.

Det vigtigste er næsten Luftskibshavnene. Saa længe Ballonskibet er oppe i Luften, kan en ensartet Luftstrøm vel føre det ud af Kurs; men ikke angribe det, selv om Luftstrømmen paa den faste Jord føles som en Storm. Kun med op- og nedstigende Luftstrømninger og med Uregelmæssigheder i Vindstyrken kan Skibet komme i virkelig „Kamp“ ; men for et stort og godt Skib med solide og virksomme Stabiliseringsflader og Højderor, vil denne Kamp næppe være farlig oppe i det fri. Først ved Landingen kan der under stærk og navnlig uregelmæssig Blæst opstaa Farer, og Fortøjning udenfor en „Havn“ kan, som dyrekøbte Erfaringer har lært, let blive skæbnesvanger. Til Sikring af Luftskibsfarten udkræves derfor først og fremmest heldigt beliggende og praktisk indrettede Havne; det er bl. a. blevet foreslaaet, at man i Stedet for en Hal skulde have en lang Grav, hvori Skibet kan trækkes ned med Tove og derefter overdækkes. Saadanne Havne skulde ogsaa gærne være forsynede med Lyskastere eller deslige for at vise Skibene Vej i Nat og Taage. Og der skulde gærne være saa mange af dem, at et Skib, der er kommet ud af Kurs, kan finde eller naa en eller anden Havn. Stor Betydning vil det have, om man kan tilvejebringe traadløs Telegrafi mellem Skibene og Landjorden, saa at de kan forhøre sig om Vindforholdene i forskellige Havne.

En alvorlig Fare synes at true fra elektriske Udladninger (se

S. 62). Man har foreslaaet at forsyne de Zeppelin'ske Skibe med Metalspidser, gennem hvilke Elektriciteten siver ud, saa at den ikke kan ophobe sig. Forhaabentlig faar man Bugt med denne Fare.

Ballonskibenes Betydning som Rejsemiddel vil vokse med deres Flyvehastighed. Kunde man naa fra 60 til 90 Km. i Timen, vilde der være vundet overmaade meget, idet Skibet da kunde gaa frem mod en meget alvorlig Storm. Turen København—Berlin vilde i Vindstille kun tage $4\frac{1}{2}$ Time og kun en ringe Del af Aaret tage saa megen Tid som Berlinerekspressens Rejse, saa at Luftskibet virkelig kunde konkurrere med de jordbundne Rejsemidler paa denne og mange andre Ruter, navnlig over Vandet. Hastigheden 90 Km. er ikke langt under den største i Danmark maalte Gennemsnitsvindhastighed under en Storm (105 Km.).

En saadan Forøgelse af Hastigheden med det halve kunde synes at være en ret beskeden Fremtidsfordring; men den vilde ved samme Skibsform og -størrelse kræve Motorkraften forøget i Forholdet $^3/_2 \times {}^3/_2 \times {}^3/_2$ eller 3,4 (smlgn. S. 33).

I og for sig er en saadan Forøgelse let at opnaa. Vægten af Zeppelins Motorer paa 110—120 Hestekræfter angives til 500 Kg.; men man har meget lettere Motorer, ja Dufaux i Svejts har endogsaa konstrueret 120 Hestes Motorer med Vægt 85 Kg., saa at man med dem skulde kunne give Zeppelins Luftskib 6-dobbelt Drivkraft ved samme Motorvægt. Man skal dog være forsigtig med at slutte for meget af saadanne Vægtangivelser. Dels kan der i Angivelserne være medregnet mer eller mindre Motortilbehør, dels vil de meget lette Motorer ofte være yderst lidt driftssikre og ude af Stand til at virke ret længe ad Gangen. Ved Flyvemaskiner er det i mange Tilfælde hverken Benzinmangel eller Førerens Træthed, men derimod Motorens Træthed, der bringer Flugten til Afslutning. Der er dem, der mener, at Wilbur Wrights lange Flyvetid den 31. Dec. 1908 (S. 85) skyldtes Kuldens gunstige Indvirkning paa hans Motor. I hvert Fald vil mange af de lette Flyvemaskinemotorer paa Grund af utilstrækkelig Køling løbe sig varme enten straks i Starten eller i Løbet af temmelig kort Tid — bl. a. paa Grund af Kølevandets Fordampning. Denne sidste Stansningsaarsag findes ikke hos Motorer med Luftkøling,

og det er derfor værd at nævne, at Ellehammer har indført en særdeles virksom Luftkøling af sin Luftskibsmotor. — Man vil af disse Bemærkninger forstaa, at man til Ballonskibe ikke gærne vælger de letteste Motorer.

Var det kun Motorens Vægt, det kom an paa, kunde man dog sagtens opnaa den forøgede Fart; men den stærkere Motor bruger mere Benzin, og tillige vil Forøgelsen af Vindtryk og indre Træk og Tryk kræve en stærkere Konstruktion. For at opfylde disse Krav maa man gøre Skibet større og kan derved samtidig opnaa, at det kan medføre flere Passagerer (smlgn. S. 26); men tillige vil Skibet blive endnu mere uhandleligt og vanskeligt at sikre under Landingen. Derfor vil man rimeligvis kun kunne kæmpe sig langsomt fremad Skridt for Skridt; men det vilde være dristigt at benægte, at man før eller senere vil naa til at bygge Ballonskibe, som gaar frem gennem Luften med Stormens Fart, og som kan rejse i dagevis. Naar man da dels ved Motorens brutale Kraft bekæmper Vinden, dels ved snild Taktik i Valget af Rejsevejen tager gunstige Vinde i Tjeneste, aabner der sig Muligheder for, at mægtige Ballonskibe vil føre Rejsende tværs over Verdenshavene langt hurtigere end de Skibe, der maa bryde sig Vej gennem Vandet, og at de ogsaa over Landene i mange Tilfælde vil overflødiggøre kostbare Jærnbaneanlæg til ekstra hurtig Persontrafik. Men selv om denne Fremtidsfantasi skulde blive til Virkelighed, tør vi sikkert gaa ud fra, at Ballonskibene ikke vil overflødiggøre Jærnbaner og „Vandskibe". Thi til at bære lignende Vægtmængder som de største Dampere vilde der kræves Ballonlegemer tusinde Gange saa store som i Zeppelins Skibe, altsaa kilometerlange Uhyrer, der var langt højere end Raadhustaarnet.

Medens de store Ballonskibe med deres kostbare Drift og Anlæg snarest skulde træde i Konkurrence med Jærnbaner og Dampskibe, er F l y v e m a s k i n e r at betragte som Luftens Automobiler. Fremfor deres Medbejlere, de jordbundne Motorvogne, har de den store Fordel, at de ikke maa holde sig til de afstukne Veje, men kan gaa i lige Linje mod deres Maal; og deroppe, hvor de færdes, er der Plads nok, saa at der ikke er nogen Grund til at begrænse deres Hastighed ved Lovbestemmelser. Som omtalt S. 96 synes man allerede at have naaet den „Stormhastighed",

som for Ballonskibene var en ret fjærn Fremtidsmulighed, og denne Hastighed (90 Km. i Timen) er allerede saa stor, at det de færreste Steder tillades Automobiler at køre med saadan Fart paa Landevejene. Det er rimeligt, at man vil kunne opnaa endnu langt stærkere Fart, saa at man kan gaa hurtigt frem selv mod en meget stærk Storm. Den store Hastighed i Forening med Evnen til at følge den korteste Vej, vil da gøre Flyvemaskiner til Befordringsmidler af hidtil ukendt Hurtighed.

Fig. 69. Den første Langfart med Flyvemaskine. Farmans Flugt den 30. Okt. 1908.

René Quinton, Formanden for den nationale aëronautiske Liga i Frankrig, mener endogsaa, at „om 5—6 Aar vil vi se Maskiner med en Hastighed af 2—300 Km. i Timen flyve gennem Luften. De vil fra Paris naa til Marseille i $2^1/_2$ Time, til Algier i 5, til Indien i 20, til Peking i 30 Timer, hvad der vil medføre en mægtig Omvæltning i Folkenes Liv." Saa hurtigt kommer det dog nok ikke til at gaa med Udviklingen, der endnu er i sin første Begyndelse. Endnu har næsten alle Luftfarter med Flyvemaskiner været udført over særlig gunstige Øvelsespladser eller i hvert Fald været begrænset til den nærmeste Omegn af Opstigningsstedet. Kun to Luftfarter, der mere

har Karakter af virkelige Rejser, er i 1908 udført i Evropa. Den første udførtes af Farman, som den 30. Okt. højt over Træer, Huse og Landsbyer tilbagelagde den 25 Km. (godt 3 Mil) lange Strækning fra Chalons til Reims (se Fig. 69), den anden af Bleriot, der kort efter fløj fra Toury til Artenay og tilbage (30 Km.) med to Landinger undervejs. — Utvivlsomt vil der i 1909 af dristige Sportsmænd blive udført mange saadanne og maaske meget længere Luftrejser fra Sted til Sted; men inden Flyvemaskinerne kan gaa ind i Rækken af almindelige Befordringsmidler maa de forbedres i flere Henseender — først og fremmest yde forøget Sikkerhed.

Mange Mennesker har været tilbøjelige til paa Forhaand at afvise Tanken, om at Flyvemaskiner tungere end Luften skulde blive et Rejsemiddel, med den Indvending, at da saadanne Maskiner kun holdtes oppe ved den Fart, Motoren gav dem, vilde ethvert Motoruheld medføre Nedstyrtning. Der er derfor Grund til særlig at fremhæve den Omstændighed, at Wilbur Wright (se S. 91) endogsaa frivillig stanser Motoren, naar han vil ned, idet han saa fører Maskinen ned som Luftglider. Vi kan sige, at fra det Øjeblik, da Motoren stanser, overtager Tyngdekraften Rollen som Drivkraft; Styreren har blot at sørge for, at den fører Maskinen hurtigt fremad og langsomt nedad i Stedet for det omvendte, og at Maskinen lander et passende Sted. Kun hvis Motoruheldet indtræffer over en stor By eller andetsteds, hvor en brugbar Landingsplads ikke kan naas, vil det let kunne blive skæbnesvangert. Jo højere Maskinen er til Vejrs, des mindre er Faren paa en Maade; thi des længere Vej kan den naa frem under Nedglidningen. Wilbur Wright har vist, at han fra en Højde som Raadhustaarnets Top (ca. 100 Meter) kan glide sikkert en Vej af mere end en Kilometer. Hidtil har han kun landet paa den sandede Øvelsesplads, og som nævnt S. 91 plejer han her at rutsje 20—30 Meter med Slædemederne slidende mod Jorden; men naar han umiddelbart inden Landingen tilvejebringer kraftig Luftbremsning, idet han ved Forroret faar Maskinen til at stejle, kan han stanse paa en meget kortere Strækning, og muligvis vilde han slippe nogenlunde helskindet fra en nødtvungen Landing selv paa et ret ugunstigt Terræn. — Langt farligere end

et Motoruheld er ved de Wrightske Maskiner et Skruebrud. Det var et saadant, som foranledigede Orville Wrights Nedstyrtning den 17. September 1908 (S. 85). Idet den ene Skrue ophørte at virke, medens den anden fortsatte Arbejdet, forstyrredes Maskinens Ligevægt, og skønt Wright straks stansede Motoren, fik han — maaske fordi Skruen kom i Indgreb med Bagroret — ikke Ligevægten oprettet, inden Maskinen havde naaet Jorden. At et Skrueuheld ikke nødvendigt medfører Nedstyrtning, har Wilbur godtgjort; ved en af hans Luftfarter gled Kæden til den ene Luftskrue af, saa at denne stansede; men Wilbur stoppede straks Motoren og førte Maskinen sikkert ned til Jorden.

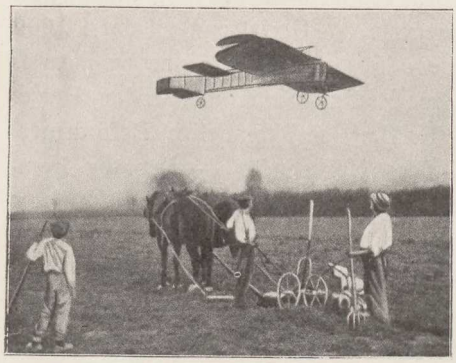


Fig. 70. Bleriots Langfart.

Det er jo imidlertid saa sin Sag for den, der vil rejse som Passager med en Flyvemaskine, at hans Sikkerhed er saa afhængig af Styrerens Dygtighed, at en fejl Manøvre under Vindstød eller Uheld kan bringe hans Liv i stor Fare. Det bliver de kommende Aars Sag at bringe Farerne ned til det mindst mulige ved at udfinde Maskinformer, der giver god naturlig Stabilitet, samt ved at indføre selvvirkende Styreindretninger m. m. — Et Middel, som mange — vistnok med god Grund — venter sig meget af, er Anvendelse af en „Snurre“ eller et „Gyroskop“, d. v. s. en tung Skive eller Ring, som holdes i overmaade hurtig Omdrejning. Naar en Flyvemaskine paa passende Maade udrustes med en saadan Snurre — der sættes i Omdrejning af Motoren, men kan bevare sin Fart længe efter, at Motoren er standset — vil Maskinen faa større Stivhed overfor Vindstød. Snurren vil nemlig gøre stor Modstand mod hurtige Forandringer af dens Omdrejningsakses Retning — et Forhold vi bl. a. kender fra Legetøjs-Toppen, som ikke lader sig vælte af Tyngdekraften.

Utroligt er det ikke, at Farerne ved Luftfart en Gang kan blive ringere end de, der nede paa Jorden hidrører fra stejle Bakker og bratte Sving, fra Trængsel og uventede Hindringer o. s. v.

Medens Landingen kan være farlig, naar Terrænet er ugunstigt, vil Opstigningen i alt Fald med Drageflyvere være vanskelig eller umulig, naar man ikke enten (for Wrights Maskiner) har et særligt „Udslyngningsapparat" til Raadighed eller (for

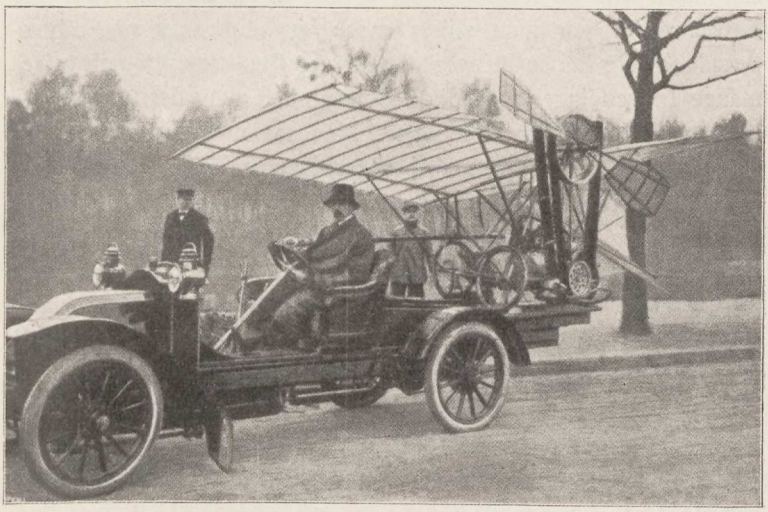


Fig. 71. Santos Dumonts Lilleput-Flyvemaskine paa et Automobil.

Maskiner paa Hjul) et Terræn med Plads til uhindret Tilløb. Blandt andet denne Omstændighed gør det i høj Grad ønskeligt, at Maskiner, der ikke holder sig til en Øvelsesplads, let kan transporteres fra Landingsstedet til et passende Opstigningssted. En saadan Transport besværliggøres af de store Bæreflader, og det maa derfor regnes for en meget værdifuld Ejendommelighed ved Ellehammers Maskine, at dens Bæreflader i et Øjeblik kan foldes fuldstændig sammen og atter ligesaa hurtigt udspændes. Santos Dumont er naaet over Transportvanskeligheden paa anden Maade, nemlig ved at gøre sin sidste Maskine (se S. 98) saa lille, at den med Bæreflader og alt kan anbringes paa et Automobil (Fig. 71).

Som tidligere nævnt skal Bleriot være i Færd med at bygge en Flyvemaskine til 4 Personer, og man vil utvivlsomt kunne gaa

adskilligt videre i denne Retning; men det bliver dog næppe let at bygge „Luftomnibusser" til mange Personer. Tænker vi os, at vi bygger en stor og en lille Flyvemaskine aldeles ensdannede, saaledes at alle Linjer i den ene er dobbelt saa lange som i den anden, saa vil den store have 8 Gange saa stor Vægt, men kun 4 Gange saa store Bæreflader som den lille; hver Kvadratmeter af den stores Bæreflader skulde med andre Ord bære dobbelt saa meget som en Kvadratmeter af den lilles. Gennem saadanne Betragtninger har man villet bevise, at kæmpemæssige Flyvemaskiner ikke kunde bringes til at flyve. Der kan rigtignok rejses mange Indvendinger mod disse Betragtninger, og det er ikke saa let at komme til Bunds i Sagen. Men saa meget kan man dog vist fastslaa, at det ikke ved Flyvemaskiner uden videre gaar som ved Ballonskibene, hvor forøget Størrelse, bortset fra Opstignings- og Landingsvanskeligheder, giver bedre Virkebetingelser.

Til Trods for de mange, store Vanskeligheder og Hindringer, der er peget paa i det foregaaende, er der dog god Grund til at tro, at længe inden det 20. Aarhundrede slutter, vil Ballonskibe og Flyvemaskiner i tusindvis flyve med Mennesker om Bord fra Land til Land.

— Vil Menneskene saa blive lykkeligere, naar de har faaet opfyldt deres brændende Ønske om at færdes i Lufthavet ligesom Fuglene? Ja, herpaa er det ikke let at svare. Det er jo desværre saa, at vi er langt dygtigere til at udvide vort Herredømme over Naturen end til den Kunst at benytte det vundne Herredømme til virkelig Gavn og Glæde for alle. Og hvad Luftskibene angaar, da er det rimeligt, at de i den nærmeste Fremtid først og fremmest vil faa Betydning for Krig eller Forberedelse til Krig, med andre Ord træde i ødelæggende Kræfters Tjeneste.

Luftskibene i Krigen. Til Luftskibe, der skal bruges i Krigen, stilles der til Dels strængere Krav end til „Rejseskibe" Deres „Aktionsradius", d. v. s. den Afstand, hvortil de kan fjærne sig fra Udgangspunktet, bliver under ellers lige Forhold meget mindre, fordi de i Reglen skal kunne naa tilbage og ikke kan faa Benzin, Brint eller anden Hjælp forinden. Hvis Skibets

Flyvehastighed er 8 Mil (60 Km. i Timen), vil det med en 6 Mils Medvind ud naa 14 Mil frem i en Time, men være 7 Timer om at naa tilbage; det maa altsaa i dette Tilfælde være 8 Timer i Luften for at gaa 14 Mil ud og hjem, og skønt det har haft Medvind og Modvind lige lang Vej, har Vinden sat dets gennemsnitlige Rejsehastighed ned fra 8 til 3½ Mil i Timen. Endvidere maa Luftskibe for at undgaa Beskydning ofte gaa meget højt — 1000 à 1500 Meter eller mere — hvilket for Ballonskibe kræver stort Offer af Brint og Ballast, samtidig med at den stærkere Vind heroppe vanskeliggør Flugt mod Vinden. Endelig maa de i mange Tilfælde færdes ved Nattetid, hvad der kan gøre det meget vanskeligt for dem at finde Vej. Paa den anden Side er Kravet til Luftfartens Sikkerhed ringere under Krigsforhold, da man jo ved al Slags Krigsførelse sætter Livet paa Spil.

At Talen om Luftskibes Anvendelse i Krigen ikke er løse Fremtidsfantasier følger allerede af, at Stormagterne anvender anselige og stedse voksende Summer paa Erhvervelsen af Luftskibe.

Der er i Hovedsagen fire forskellige Maader, hvorpaa der kunde være Tale om at anvende disse i Krig, nemlig 1) Til Spejdertjeneste. 2) Til at bringe Forbindelse mellem Steder, Fjenden har adskilt. 3) Til Angreb paa Fjendens Hær, Flaade og Land. 4) Til Kamp med fjendtlige Luftskibe.

Anvendelsen til Spejdertjeneste er den, der ligger nærmest for. At Ballonskibene vil faa Betydning paa dette Omraade er alle militære Autoriteter enige om.

Mindre til Felthæren knyttede Ballonskibe, der kun har kort Aktionsradius, kan inden Slaget udspejde den fjendtlige Hærs Opstilling. Større Skibe som Zeppelins eller det planlagte store af Julliots Type (S. 68) vil straks ved Krigens Udbrud, saafremt Vejrforholdene er gunstige, kunne sejle langt ind over Fjendens Land og skaffe værdifulde Oplysninger om Armékorpsernes Opmarsj o. desl. Naar det lykkes at indrette traadløs Telegrafi fra Luftskibe, vil disse saa at sige blive langt fremstrakte Øjne, hvorved Hærledelsen kan se, hvad der foregaar hos Fjenden.

Sandsynligvis vil ogsaa Flyvemaskiner finde Anvendelse i Spejdertjenesten. De er overordentlig meget billigere at anskaffe

og lettere at medføre; de kræver ikke stort Betjeningsmandskab og vidtløftige Anstalter til Brintforsyning m. m.; de gaar meget hurtigere, og de er mindre saarbare end Ballonskibene. En Mangel er det ganske vist, at de ikke kan holde sig stille over et Sted, men stadig maa gaa med fuld Fart. Dette vil dog næppe forhindre, at den medfølgende Officer kan gøre ret værdifulde Iagttagelser over de fjendtlige Lejrpladse, Forskansninger o. s. v. og indtegne saadanne Ting paa et medført Kort som det er antydet paa Fig. 72. Dette er ganske vist et Fantasibillede; men det holder sig nær til den nutidige Virkelighed, forsaavidt som det fremstiller en Wright'sk Maskine. Den er vel nok i Fremstillingen antaget at være højere til Vejrs, end Flyvemaskiner hidtil er naaet, men i og for sig kan disse ligesaa godt færdes højt som lavt. Blot koster Stigningen et Ekstraarbejde, ligesom det for Automobiler er et Ekstraarbejde at køre opad Bakke; til under Fremfarten at give en Maskine paa 500 Kilogram en Stigning af en Kilometer i Løbet af en Time vilde udkræves omtrent et Par Hestekræfter; men dobbelt saa hurtig Stigning kræver paa Grund af ugunstigere Kraftvirkning mer end dobbelt saa megen Kraftudfoldelse.

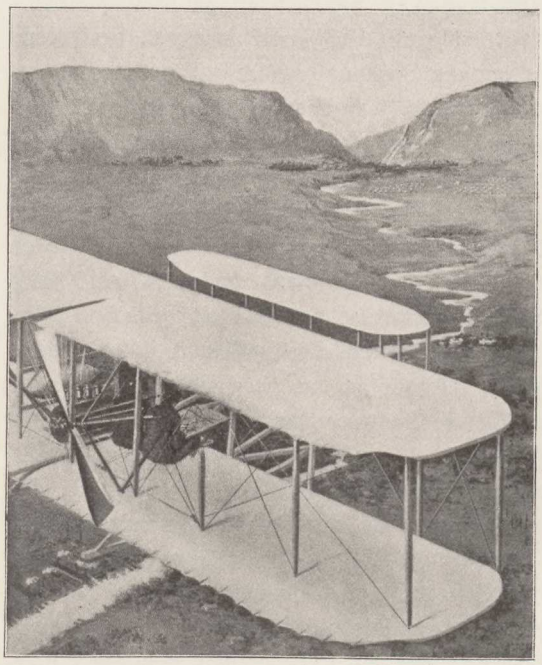


Fig. 72. Paa Spejderflugt.

Ogsaa fra Krigsskibe vil Flyvemaskiner kunne gaa op. Wright tænker sig Opstigningen udført paa den Maade, at Maskinen anbringes paa Skibsdækket vendende fremad og derefter bringes til at løfte sig, ved at Skibet vendes mod Vinden og sætter fuld Fart paa.

Der kan ikke være Tvivl om, at Fremkomsten af Luftskibe, der kan røbe Fjenden talrige hidtil i tryg Hemmelighed udførte Opstillinger og Bevægelser, vil kræve mange dybtgaaende Ændringer i Krigsførelsen ikke blot til Lands, men ogsaa til Søs.

Ud over Havet kan man fra et Luftskib i 1500 Meters Højde overskue noget som 1000 Kvadratmil; hvor meget man i Virkeligheden kan iagttage indenfor denne Flade afhænger dog naturligvis i høj Grad af Luftens Klarhed. Vender man fra Luftskibet Blikket omtrent lodret nedad, kan man under gunstige Belysningsforhold se dybt ned i Vandet og derved opdage undersøiske Miner og Undervandsbaade.

Det er endvidere anerkendt af alle, at Luftskibene kan faa Betydning som Forbindelsesmiddel mellem en indesluttet Fæstning og Landet udenfor, eller mellem adskilte Hærafdelinger, idet de kan føre Officerer, vigtige Dokumenter og lette Genstande af Betydning med sig fra Sted til Sted.

Herfra er der imidlertid et langt Spring til Overførelse af Proviant, Skyts og Tropper — navnlig saadanne Troppetransporter til Angreb paa Fjendens Land som dem, der er bragt i Forslag af den tyske Regeringsraad Martin. — Efter hans Mening skulde Ballonskibe 2—3 Gange saa store som Zeppelins kunne medtage 200 Mand. 2000 saadanne Skibe anslaar han til at koste 2 Milliarder Kr.; men naar de paa faa Timer kan føre en Hær paa 400 000 Mand midt ind i Modstanderens Land — f. Eks. fra Tyskland til England — kan de øjeblikkelig fremtvinge Freden paa hvilkesomhelst Vilkaar. Ogsaa Flyvemaskiner kunde bruges; idet Martin anslaar Prisen pr. Maskine til kun 5000 Kr., vil 200 000 Maskiner med 2 Mand i hver kun koste 1 Milliard.

Selv bortset fra, hvad der kan indvendes mod selve Talangivelserne, har disse Beregninger dog kun ringe Værdi. De lader bl. a. ude af Betragtning dels de uhyre Bekostninger, det vilde medføre at organisere, anbringe, vedligeholde o. s. v. saa-

danne Luftflaader, der maatte have grundig uddannet Betjeningsmandskab, dels den Omstændighed, at ugunstigt Vejr, Beskydning fra Fjenden m. m. kunde bringe det hele Foretagende til at strande. Men maa end Martins Planer betragtes som endog meget dristige Fremtidsfantasier, saa synes det dog ingenlunde urimeligt, at der indenfor en overskuelig Fremtid vil blive bygget ret anselige Luftflaader, og at disse ogsaa i visse Tilfælde kan blive benyttet til Troppetransporter i mindre Stil. For den Sum, som et stort moderne Panserskib koster, vil der kunne bygges op imod halvhundrede Skibe som Zeppelins og mer end tusind Flyvemaskiner til 20 000 Kr. pr. Stk.! Saafremt man efter et kortere eller længere Aaremaal naar dertil, at Flyvemaskiner kan manøvrere med Lethed og Sikkerhed, flyve mange Mil uden at stanse og gaa op eller ned paa almindelige Marker eller Veje, vil Oprettelsen af et i bogstavelig Forstand flyvende Korps paa lad os sige 500 Maskiner og 1000 Mand være et let overkommeligt Foretagende for en Stormagt. At en større eller mindre Del af dette Korps om Natten kunde sendes ind over Fjendens Linjer eller Landegrænse, lande ved et forud udspejdet svagt bevogtet Punkt af hans Forbindelseslinjer, afbryde Telegrafledninger, ødelægge en Skinnestrækning, sprænge en Bro, antænde et Depot ei. lgn. og derefter begive sig paa Tilbagevejen, kan næppe bestrides. Ogsaa Ballonskibe kunde udføre lignende Hverv.

Angreb fra Luften kan imidlertid ogsaa udføres uden Landing, idet Luftskibene enten udskyder Projektiler fra medført Skyts, eller lader Sprængbomber falde ned. Svære Kanoner kan der nu i alt Fald ikke være Tale om at medføre, og det er snarest den sidste Mulighed, der foreligger.

Julliot siger herom: „Lad os antage, at man 30—40 Km. bag Fronten af en Armé har udrustet en Flaade af 10 Skibe som „Lebaudy“ i 1905. De vil da kunne gaa over Fjendens Forpostrække og hver sende halvhundrede Projektiler med en halv Snes Kilogram Melinit eller andet Sprængstof ned over de vigtigste Punkter af Modstanderens Hæropstilling. De kunde i det afgørende Øjeblik med disse Projektiler bringe Forvirring i Generalstabens Kvarter og reducere Fjendens Hær til en Flok uden Ledelse. Dette Resultat kunde naas ved at vove — om man vover

det — 30 Menneskeliv og Materiel for 3 Millioner, medens et Panserskib, hvis Virkefelt er begrænset til Havets Overflade og Kysterne, sætter mer end 800 Menneskeliv og mer end 30 Millioner Francs paa Spil og kan ødelægges af en Torpedo."

Projektiler paa 10—20 Kg. kunde ikke indeholde meget Sprængstof, hvis det skulde være de tykvæggede Kanonprojektiler; til Ammunition for Luftskibe vilde man derfor snarere anvende Bomber med en tynd Skal og en Tændingsindretning, men ellers helt bestaaende af „stærkt slaaende" Sprængstof. Saadanne Bomber kunde ikke gennembryde et Panser. „Derimod," siger Kaptajn de Forge, „kunde de virke kraftigt mod alt, hvad der ikke er beskyttet foroven. De kunde let gaa igennem Taget af et Hus, og Sprængstoffet kunde da, naar Bomben sprang inde i Huset, ødelægge dets Indre. Endvidere kunde man antænde visse Magasiner, ødelægge en Skibsbro o. s. v." Sprængbomber af passende Indretning kunde ogsaa gøre Skade paa Tropper.

Man har rejst den Indvending mod saadan „Beskydning" fra Ballonskibe, at den pludselige Aflastning ved Projektilets Udkastning vilde bringe Skibets Ligevægt i Fare; men Ulemperne ved Aflastningen kan dog i det væsentlige afbødes.

Mere Betydning har den Indvending, at man ikke fra Skibet kan træffe et Maal af rimelig Udstrækning bl. a. paa Grund af Luftstrømningerne, der vil paavirke en nedfaldende Bombe langt mer end et udskudt Projektil. Angaaende denne Sag har man baade i Frankrig og Tyskland søgt at vinde Klarhed ved at udkaste Sandsække o. desl. fra Luftskibe. Om de franske Forsøg siger de Forge, at de har godtgjort, at man selv fra en betydelig Højde let kunde ramme en stor Del af de Genstande, mod hvilke det kunde have Interesse at kaste Projektiler.

Det være nu hermed som det vil, saa kan det i alt Fald ikke nægtes, at det er et yderst uhyggeligt Fremtidsperspektiv der aabner sig, naar man tænker sig Luftskibe som Zeppelins eller endnu større, med Hundreder eller Tusinder Kilogram Sprængstof eller Brandbomber om Bord flyve midt ind i Modstanderens Land, truende alt, hvad der ikke er „befæstet mod Luften" — eller bevæbnet Mandskab landsat fjærnt fra Krigsskuepladsen. Dersom elektrisk Kraftoverføring ved Højspændingsledninger til

den Tid er indført i vidt Omfang, vil nogle faa Mand kunne slukke de elektriske Lamper, stoppe de elektriske Tog og stanse Maskiner i Fabrikker, Værksteder og Landbrug over vidtstrakte Egne blot ved at overskære nogle Kobbertraade.

Uhyggen ved Angreb fra Luften forøges yderligere ved, at de ogsaa kan tænkes udført af Ballonskibe uden Mandskab, kun bærende Motoren og dens Brændsel, Sprængstoffer og Styreapparater, som dels er selvvirkende, dels sættes i Virksomhed ved elektriske Bølger udsendt fra et bemandet Luftskib i lang Afstand. At sætte noget saadant i Værk vil sikkert have store praktiske Vanskeligheder, men „Fjærnstyring" ved elektriske Bølger er allerede forsøgsvis udført med Baade paa Vandet (bl. a. af Valdemar Poulsen), og der kan ikke gives afgørende Grunde mod Fremgangsmaadens Overførelse paa Luftfartøjer, selv om Styringen her bliver mere sammensat; forøvrigt forlyder det fra Amerika, at her allerede skal være gjort Forsøg med „traadløs Styring" af et Luftskib.

I de foregaaende Antydninger af, hvad Luftskibe muligvis kan udrette i en nærmere eller fjærnere Fremtid, er der ikke taget Hensyn til, at de ikke vil faa Lov til uforstyrret at opfylde deres Hverv. I Virkeligheden vil Fjenden naturligvis søge at ødelægge dem eller hindre deres Virksomhed, og jævnsides med Arbejdet paa Luftskibenes Udvikling gaar et Arbejde paa at tilvejebringe Midler mod dem. Der er allerede konstrueret „Ballonskyts" (eller rettere Antiballonskyts), som kan sende Projektiler næsten lodret opad til de største Højder, Ballonskibe hidtil har naaet, og tillige bygget pansrede og upansrede Automobiler til Forfølgelse af Luftskibe. Disse har kun ringe Modstandskraft mod Beskydning, men dog ikke saa ringe, som mange mener; Forsøg har vist, at den lille Flænge, Geværprojektiler danner i Hylstret, delvis lukker sig og kun foranlediger et meget langsomt Brinttab; de Forge mener, at „Lebaudy"s Bæreevne vilde aftage med 4—5 Kg. i Timen for hver Flænge. Paa Grund af Luftskibenes store Hastighed, Usikkerheden i Afstandsbedømmelsen m. m. er det desuden ikke nogen let Sag at ramme et Luftskib, og Iværksættelsen af Forsøg over og Øvelser i saadan Beskydning er af let forstaaelige Grunde ret vanskelig; i Tyskland har

man dog taget fat paa dette Arbejde, først over Land senere over Østersøen.

Om Natten bliver Vanskeligheden ved at faa Ram paa de fjendtlige Luftfartøjer endnu større. „Det er paavist," siger den tyske Hauptmann Hildebrandt „at om Natten, selv i klart Maaneskin, kan Ballonen endog paa ganske kort Afstand ikke skelnes, naar den ses mod Himlen som Baggrund." Ganske vist melder et Luftskib altid selv ved Skruernes Larm sin Ankomst, men at beskyde det blot efter Lyden lader sig næppe gøre. Der kan da blive Tale om at anvende Lyskastere til Opdagelse af fjendtlige Luftskibe; navnlig ved Fæstninger er det rimeligt, at en Samvirken mellem Ballonskyts og Lyskastere, der systematisk afsøger Luften, kan tilvejebringe et Beskyttelsesbælte, som Fjendens Luftskibe ikke uden altfor stor Risiko kan passere.

Fig. 73. Automobil med Antiballonskyts.

Inden man naar saa vidt, at Luftskibene faar større Betydning som Angrebsmiddel, vil der vistnok være opfundet nye og mere virksomme Vaaben imod dem. — Det bedste Middel til deres Bekæmpelse bliver maaske tilsidst andre Luftskibe.

Mange er tilbøjelige til straks at afvise Tanken om Kamp i Luften som altfor æventyrlig. Men den, der mener, at det

„æventyrlige" ikke kan blive til Virkelighed, maa have en meget kort Hukommelse, idet han allerede har glemt, at den traadløse Telegrafi, Røntgenstraalernes Virksomhed eller Radiums Opførsel for 10—20 Aar siden vilde være anset for fuldt saa æventyrlige som Kamp i Luften.

Det er næppe for stærkt sagt, at Kamp mellem Luftskibe endog vil være aldeles uundgaaelig under en Krig, hvor begge

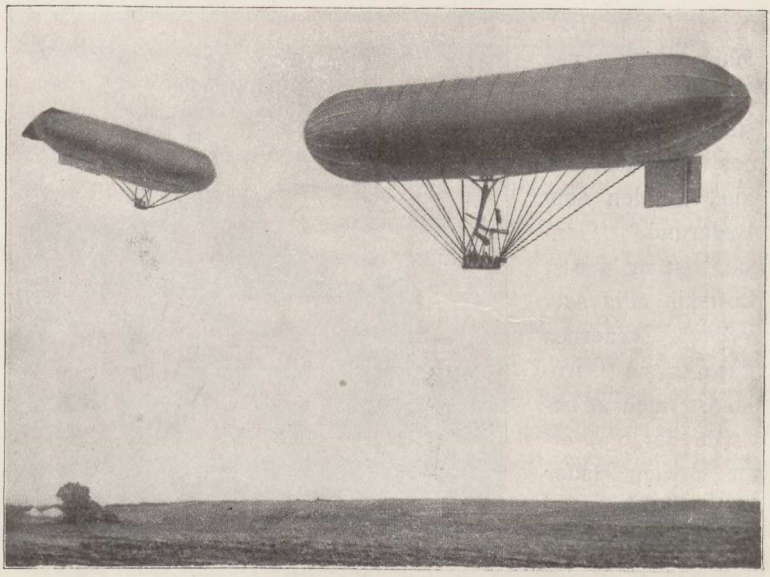


Fig. 74. To Luftskibe mødes. (Parseval's og Gross').

Parter har et ikke helt lille Antal saadanne Fartøjer. En Luftskibsfører, der paa sin Færd faar Øje paa et fjendtligt Ballonskib og ser en Mulighed for at ødelægge dette vil selvfølgelig ikke lade denne Mulighed gaa uforsøgt hen. Hvorledes Angrebet bedst kunde udføres, er ikke let at sige. Snarest vel derved, at man søgte at komme højere end Modstanderen og oprive hans Ballonlegeme med en eller anden Slags Projektil eller maaske „løbe det i Sænk". Imidlertid vilde to Ballonskibe, som begge søgte at komme til Vejrs, let under denne Væddekamp lide saa store Brint- og Ballasttab, at de ikke kunde fortsætte Rejsen. Denne Omstændighed vil aabenbart gøre Kamptaktikken meget

mærkelig og vanskelig. Endnu mere indviklet bliver Luftkampen, hvis Flyvemaskiner kommer med i Spillet. Man kunde fristes til at sammenligne disse hurtige Flyvere med store giftige Insekter, der svirrer af Sted gennem Luften paa Jagt efter de langt mægtigere, men langsommere Ballonskibe, som de kan dræbe ved et eneste Stik; men medens Ballonskibene ikke kan løbe fra disse

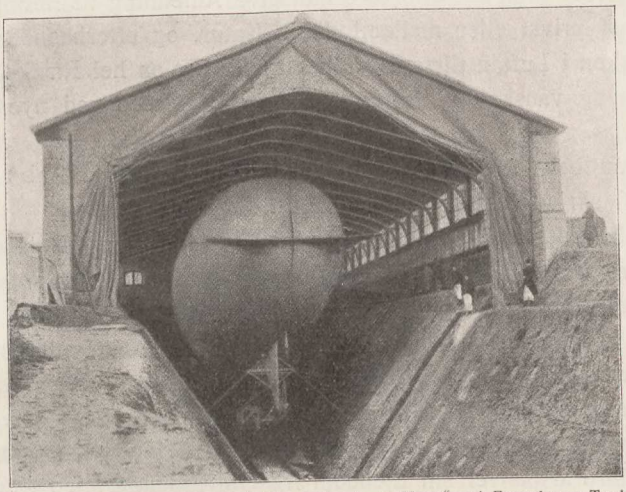


Fig. 75. Det franske Militærluftskib „Lebaudy„ i „Havn“ ved Fæstningen Toul.

farlige Angribere, kan de hurtigere komme højt til Vejrs og maaske derved selv faa Overtaget.

Jo mere man overtænker den Vrimmel af mærkelige og forhen ukendte Muligheder, der aabner sig ved Luftskibenes Fremkomst, des sandsynligere finder man det, at de — til Trods for deres saare ringe fysiske Styrke og til Trods for de mange Vanskeligheder, der staar tilbage at overvinde — vil frembringe en gennemgribende Ændring af Krigskunsten, om ikke just i de nærmeste Aar, saa dog i det lange Løb. De vil gøre Krigskunsten langt mere indviklet, og tillige Krigen langt mere uhyggelig, idet de fører den nærmere ind paa Livet af det hele Samfund. Forhaabentlig vil denne Omstændighed bidrage til at hindre Udbruddet af Krige.

Retsforholdene i Luften. Intet er maaske mere egnet til at overbevise Tvivlerne om, at det er Alvor med Befaringen af Lufthavet, end den Omstændighed, at den franske Regering i Slutningen af 1908 har besluttet at indbyde til en international Konference angaaende Retsforholdene i Luften. I Virkeligheden er der sikkert god Grund til at tage denne Sag under Overvejelse; thi allerede simple Ballonture kan give Anledning til Retsspørgsmaal af privat eller mellemfolkelig Natur, og efterhaanden som Trafikken i Luften tiltager, vil der melde sig en hel Række mærkelige og vanskelige Problemer, som maa løses ved nye Retsregler.

Den bekendte franske Flyvetekniker Kaptajn Ferber (se S. 98) skriver om denne Sag bl. a. følgende:

„Vi ved, at Lufthavets Aabning for Sejladsen medfører en Indskrænkning i Ejendomsretten. Dog hvad er derved at gøre. Nu ligger det ikke mere i noget Menneskes Magt at kæmpe imod. Vilde nogen gøre det, da var han at ligne med en Taabe, som vil afdæmme en Dal for at forbyde Vandet at løbe til Havet ..... En Kendsgerning er det, at Lufthavet, som omgiver os, fra nu af er gennemtrængeligt for Mennesker. Deraf følger, at den, der ved Mure afspærrer sin Ejendom fra Omverdenen, men glemmer ogsaa at tilmure den mod Himlen, ikke mere fuldstændig har den for sig selv. Man vil foreløbig med et overlegent Smil erklære dette for „aëronautiske Fantasterier". Men man vil se med mere Alvor paa Sagen, om en Gang en fra Luften nedfaldende Genstand skulde gøre Skade, og man vil blive helt nervøs, naar man i enhver Luftskipper ser en interesseret Iagttager."

Medens Forbud mod Nedkastning af tunge Genstande, Bestemmelser om Erstatning for Skade ved Nedstyrtning o. s. v. vel kunde gives af hvert Land for sig, maa alle Spørgsmaal angaaende Grænseoverflyvning ordnes ad international Vej, og et Standpunkt som det, Holland har taget ved at forbyde Balloner og Luftskibe at lande paa hollandsk Grund kan sikkert ikke opretholdes. For Militærluftskibe maa der træffes særlige Bestemmelser. „Men Købmanden og Turisten", siger Ferber, „skal man uforstyrret lade nyde godt af den Lufthavets Frihed, som det 20. Aarhundrede har ladet os have i Eje. Ødelægger han noget, saarer han nogen,

maa han naturligvis drages til Ansvar, men ellers skal Lufthavet være frit for enhver. Man behøver ikke at frygte, at Staten bliver magtesløs overfor Luftskipperen, thi et Sted maa han dog lande, og der kan Politiet sætte ham fast, om det kræves .... Lad os huske paa, at Flyveteknikken gør mægtige Fremskridt, saa at, inden to Aar er gaaet, vil Landegrænserne — fremfor alt Strækningen Calais—Dover — ogsaa blive overskredet af Flyvemaskiner! Men disse Besøg paa fremmed Grund vil ikke forstyrre det fredelige Forhold, som alle Nationer nu bestræber sig for at opretholde. Tværtimod vil de befæste det."

Princippet Lufthavets Frihed vil dog, hvis Luftskibsfarten en Gang antager et stort Omfang, medføre mange Vanskeligheder og Farer. Naar Ballonskibe og Flyvemaskiner frit kan flyve over Landenes Grænser og lande hvorsomhelst, vil det blive vanskeligt eller umuligt at opretholde Toldmure mellem Landene (smlgn. S. 19). Dette er der nu ingen Grund til at sørge over. Værre er det, at Forbrydere ved at anvende Flyvemaskiner som Befordringsmiddel, altfor let vil kunne unddrage sig Opdagelse og Straf; selv den ypperligste Sporhund kan ikke følge Maskinens Spor gennem Lufthavet. Men vi har jo Lov at haabe, at til den Tid eksisterer der ingen Forbrydere.

At politiske Demonstranters Benyttelse af Luftskibe allerede den Dag i Dag kan give Myndighederne noget at tænke over, fremgaar af de engelske Stemmeretskvinders Færd. Den 16. Febr. 1909 sendte en af dem fra Spencers Ballonskib Flyveblade ned over London, og de truer med at „angribe" Parlamentsbygningen fra Luften — dog ikke med Bomber og Granater.

Om ikke just den første saa dog fremtidige internationale Konferencer vil ogsaa faa det Hverv at skabe Regler for Luftskiskibes Manøvrering i Lufthavet. Vel er der langt bedre Plads i Luften end paa Vandet, idet et Luftskib ikke blot kan afvige til Siden, men ogsaa under eller over et andet Skib. Men idet visse bestemte Højder og Ruter bliver foretrukket af praktiske Grunde, vil Sammenstød dog ikke være usandsynlige, saafremt Luftsejlads vandt almindelig Udbredelse uden at der var truffet Regler om, hvorledes mødende Skibe skal vige af for hinanden. Den førnævnte Martin tænker sig Luften inddelt i Lag — i de nederste

100 Meter færdes Flyvemaskinerne, over dem Ballonskibe i Nærtrafik op til 600 Meter og endnu højere helt op til 2—3000 Meter foregaar Fjærntrafikken mellem Lande og Verdensdele!

Ogsaa for Krigsluftskibenes Færd kunde der tænkes opstillet folkeretlige Regler. I 1899 vedtoges det paa Fredskongressen i Haag, at i de nærmestfølgende 5 Aar maatte Balloner ikke nedkaste Sprængstoffer; men Bestemmelsen er ikke blevet fornyet og synes ikke at skulle blive det. Da man ikke godt kan forbyde Skydning mod fjendtlige Spejderluftskibe, er det jo ogsaa saa sin Sag at forbyde disse at give Svar paa Tiltale.

Hvad der i dette Kapitel er sagt om Luftskibenes Fremtid, vil nogle vel finde altfor dristigt og fantastisk, andre altfor forsigtigt og forbeholdent. Fremtiden vil maaske give de første Ret paa nogle Punkter, de sidste paa andre. Det kan ske, at Vanskeligheder, som synes ret overkommelige, vil holde stædigt Stand mod alle Angreb og derved hæmme og sinke Fremgangen. Det kan ogsaa ske, at nye Opdagelser og Opfindelser kan give Fremgangen en Fart, som overskrider de dristigste Forventninger. Men sikkert er det, at der i de nærmest følgende Aar rundt om i Landene vil blive arbejdet ivrigt paa Luftskibssagens Fremme og i dette Øjemed udfoldet en mægtig Virksomhed af Opfindere og Sportsmænd, af Teknikere og Forskere, af Staternes Hærledelser og af aëronautiske Foreninger. I Danmark er der i Januar 1909 blevet stiftet et aëronautisk Selskab. Man maa haabe, at dette Selskab maa finde Støtte til sin Virksomhed, og kunne bidrage til, at Danmark kommer til at indtage en hæderfuld Plads i det fredelige Arbejde paa Luftskibssagens Fremme.

INDHOLD

Side

FORORD 1

I FØR LUFTBALLONENS TID 3

II LUFTBALLONEN 9

Luftballonens første Aar. — Luftballonens Anvendelse.

III BALLONSKIBE 17

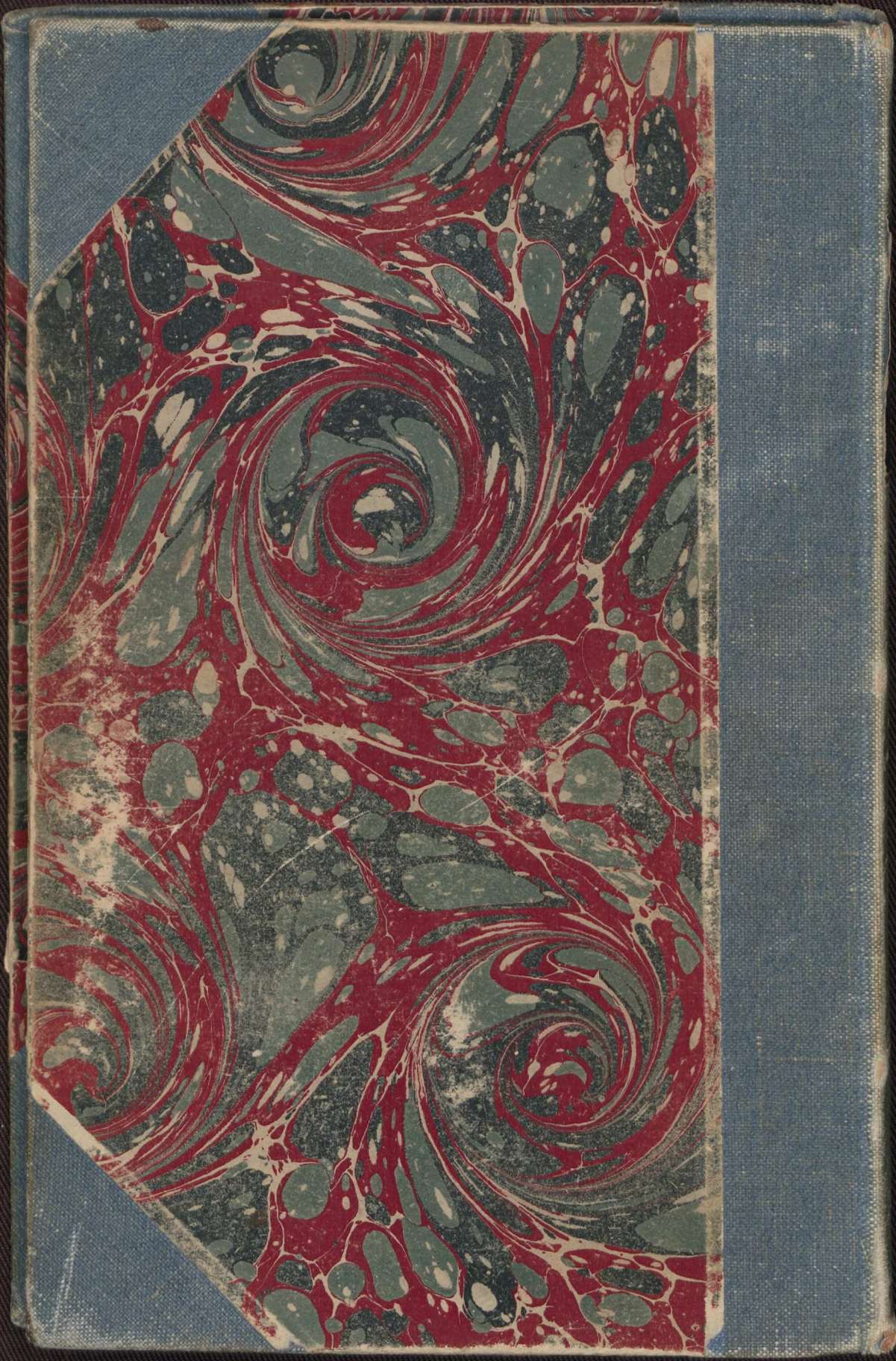
Fra Meûnier til Santos Dumont. — Sejren vindes i Frankrig af Henri Julliot. — „Lebaudy"s og „La Patrie"s Indretning og Virkemaade. — Zeppelins Luftskibe og Luftfarter. — Andre Ballonskibe fra de sidste Aar.

IV FLYVEMASKINER TUNGERE END LUFTEN 68

Flugt uden Motor. — Flyveproblemets Løsning ved Brødrene Wright. — Andre Forsøg og Resultater fra de sidste Aar.

V LUFTSKIBENES ANVENDELSE I NUTID OG FREMTID 104

Flyvesport og Lystfarter i Lufthavet. — Luftrejser fra Sted til Sted. — Luftskibene i Krigen. — Retsforholdene i Luften.

LITTERATURHENVISNING

Som Kilder er bl. a. benyttet: Cavallo: History and Practice of Aërostation (1785). Montagu: A History of Balloons and Flying Machines. Sazerac de Forge: La Conquête de l'Air. Moedebeck: Die Luftschiffahrt. Neumann: Die Militär-Luftschiffahrt. Graf v. Zeppelin: Die Eroberung der Luft. Martin: Das Zeitalter der Motorluftschiffahrt. Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt. Endvidere Artikler af O. og W. Wright, Farman, Zeppelin, Graham Bell, Kommandant Bouttieaux, Hildebrandt o. a. i Proc. of the Washington Academy, Comptes rendus, Scientific American, Worlds Work, Century Mag., La Nature, Die Woche, Die Umschau o. fl. — Af dansk Literatur henvises til: E. Rambusch: Luftballoner og Luftsejlads og Artikler af Kaptejn Ramsing, Premierløjtnant Ullidtz, og Ingeniør Vogt i Tidsskrift for Industri, Fysisk Tidsskrift og Teknisk Tidsskrift.