

*Vergadering van Vrijdag 30 October 1908, 's avonds te 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ure.*

Voorzitter: Kolonel W. C. NIEUWENHUYZEN.

De Voorzitter: Mijne Heeren! Door uitlandigheid van den Voorzitter valt mij de eer te beurt, deze vergadering te presideeren. Ik open haar met U hartelijk welkom te heeten in deze eerste bijeenkomst van dit werkjaar en voed de hoop, dat dit jaar voor de belangen onzer Vereeniging in alle opzichten vruchtbaar moge zijn.

Ons wacht dezen avond veel werk. In de eerste plaats moeten wij gaan stemmen, want 107 heeren hebben zich aangemeld om lid onzer Vereeniging te worden.

Ik begin met een wissel te trekken op de goedheid van de Heeren L. OBERG en D. VAN DAM en hun te verzoeken, met mij en den Secretaris het stembureau te vormen.

Tot de stemming wordt overgegaan. De uitslag is, dat tot leden worden toegelaten de Heeren: W. E. Boers, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; W. A. Braspot, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; J. J. van Delden, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; H. C. M. Dorren, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; S. van Eendenburg, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; W. van Geer, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; L. J. Heil, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; J. R. Jochem, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; J. A. Legerstee, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; H. L. Maurer, 2e Luitenant der Artillerie N.-I. Leger; W. G. A. van Nieuwenhuizen, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; Jhr. A. G. van Nispen, 1e Luitenant bij het Reg. Gren. en Jagers; H. ter Poorten, 2e Luitenant der Artillerie N.-I. Leger; U. J. W. Roldanus, 1e Luitenant der Artillerie; B. A. W. Schlimmer, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; M. Thomson, 2e Luitenant der Cavalerie N.-I. Leger, allen te 's-Gravenhage;

C. Land, 2e Luitenant der Infanterie; H. A. Luppés, 2e

Luitenant der Infanterie; L. J. Moggenstorm, 2e Luitenant der Infanterie, te Amersfoort;

A. Boonacker, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; J. A. L. Doijer, Res. 2e Luitenant der Infanterie; L. F. Geerligs, 2e Luitenant der Genie N.-I. Leger; J. H. Goossens, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; M. C. A. Schappert, Militie 2e Luitenant der Infanterie; A. D. van Steenberg, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Amsterdam;

L. J. Willemsen, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Apeldoorn;

J. Paalman, 2e Luitenant der Genie N.-I. Leger, te Arnhem;

A. F. Borren, 2e Luitenant der Infanterie; C. A. van Keulen, 2e Luitenant der Infanterie; F. E. Meijer, 2e Luitenant der Infanterie, te Bergen op Zoom;

H. J. Noltenius, 2e Luitenant der Infanterie; A. Schlingemann, 2e Luitenant der Infanterie; H. A. Soetens, 2e Luitenant der Infanterie, te Breda;

H. W. B. Croiset van Uchelen, 2e Luitenant der Infanterie; W. C. J. Versteegh, 2e Luitenant der Infanterie, te Delft;

Jhr. F. Beelaerts van Blokland, 2e Luitenant der Cavalerie, te Deventer;

E. G. Döbken, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger te Dordrecht;

J. G. van der Sterren, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Geldermalsen;

J. L. N. Bosboom, 2e Luitenant der Artillerie; G. Fabius, 2e Luitenant der Artillerie; J. H. A. Krediet, 2e Luitenant der Artillerie; P. C. Taconis, 2e Luitenant der Artillerie; G. Wegerif, 2e Luitenant der Artillerie, te Gorinchem;

J. de Lange, 2e Luitenant der Infanterie, te Gouda;

W. Baljet, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Groesbeek;

P. A. Ravelli, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger; Jhr. J. P. de Savornin Lohman, 2e Luitenant der Infanterie; J. Schuitemaker, 2e Luitenant der Infanterie; Jhr. J. J. Teding van Berkhout, 2e Luitenant der Infanterie, te Haarlem;

Jhr. A. R. Clifford Kocq van Breugel, 2e Luitenant der Artillerie; W. F. Hennink, 2e Luitenant der Infanterie;

A. G. van der Hout, 2e Luitenant der Artillerie; H. A. Kloos, 1e Luitenant der Infanterie; H. M. J. Motké, 2e Luitenant der Artillerie; J. Parmentier, 2e Luitenant der Artillerie; J. D. Wolterbeek, 2e Luitenant der Artillerie; G. J. Weijers, Luitenant ter zee der 2e klasse, te Den Helder;

G. Dekker, 2e Luitenant der Artillerie; N. Smit, 2e Luitenant der Infanterie; C. J. A. Snorn, 2e Luitenant der Artillerie, te 's-Hertogenbosch;

K. van Erpecum, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Hilversum;

P. A. Bange, 2e Luitenant der Infanterie; L. F. E. Coblijn, 2e Luitenant der Infanterie; J. G. van der Veen, 2e Luitenant der Infanterie, te Hoorn;

E. C. A. Lazonder, 1e Luitenant der Infanterie; J. C. F. Ohlhardt, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Kampen;

J. Ouwehand, 2e Luitenant der Artillerie N.-I. Leger, te Katwijk aan Zee;

G. J. H. E. Hillinga, 2e Luitenant der Infanterie; J. E. Land, 2e Luitenant der Infanterie; J. W. Oosterveen, 2e Luitenant der Infanterie, te Leeuwarden;

W. K. R. Diemont, 2e Luitenant der Infanterie; M. van Lokhorst, 2e Luitenant der Infanterie, te Leiden;

J. C. J. Bongers, 2e Luitenant der Infanterie, te Maastricht;

C. L. Hollert, 2e Luitenant der Infanterie; T. J. Recser, 2e Luitenant der Infanterie, te Middelburg;

H. Felippo, 2e Luitenant der Infanterie, te Naarden;

A. Slager, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Nijverdal;

C. R. A. Eland, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Raalte;

Jhr. J. M. van den Bosch, 2e Luitenant der Genie; D. Crok, 2e Luitenant der Artillerie; H. de Groot, 2e Luitenant der Artillerie; A. E. W. de Jong, 1e Luitenant der Artillerie, te Utrecht;

P. R. A. van Vlodrop, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Valkenburg (L.);

P. H. A. Loopuyt, Ritmeester der Cavalerie; R. van Lutervelt, 2e Luitenant der Cavalerie, te Venlo;

E. A. van Poelvoorde, 1e Luitenant-Adjutant der Infanterie, te Vlissingen;

L. P. J. Savalle, 2e Luitenant der Cavalerie N.-I. Leger, te Voorburg;

H. van der Mooren, 2e Luitenant der Infanterie N.-I. Leger, te Zeist;

en H. A. A. Steyns, Res. 2e Luitenant der Infanterie, te Zierikzee;

benevens de volgende in Indië verblijf houdende officieren van het N.-I. en Ned. Leger:

*Infanterie.* L. O. A. Aernout, 2e Luitenant; L. G. van Aken, Kapitein; D. Bakker, Kapitein; A. Bos, 2e Luitenant; A. H. Clerckx, 2e Luitenant; G. Minderman, 1e Luitenant; L. A. C. Onvlée, 1e Luitenant; F. A. Palm, 2e Luitenant; W. G. Plum Mentz, 2e Luitenant; J. F. Razoux Schultz, 1e Luitenant; J. J. H. Smeenk, 2e Luitenant; C. M. J. Tismeer, 1e Luitenant; E. Warris, Kapitein; F. Welter, 1e Luitenant. — *Cavalerie.* J. de Koningh, Ritmeester; F. C. Thomson, 2e Luitenant. — *Artillerie.* J. C. Hageman, 2e Luitenant; J. T. Krol, 2e Luitenant.

De VOORZITTER: Ik heet de nieuwe leden, voor zoover zij hier aanwezig zijn, welkom en ga thans over tot het doen van eenige mededeelingen.

Uit het verslag betreffende den toestand onzer Vereeniging blijkt, dat het ledental op 1 October 1907 bedroeg:

het aantal gewone leden hier te lande . . . . .	1405
" " " " in Ned.-Indië . . . . .	636
Totaal . . . . .	2041
In den loop van 1907—1908 bijgekomen . . . . .	194
Te zamen . . . . .	2235
" " " " 1907—1908 afgegaan . . . . .	169
Zoodat het aantal leden op 1 October 1908 bedraagt	2066
Waarvan hier te lande . . . . .	1443
en in Ned.-Indië . . . . .	623

Onder de 169 leden, die wij in het afgelopen jaar verloren, behooren helaas 6 officieren, die in Indië bij de hand-

having van het gezag hun leven hebben gelaten voor Koningin en Vaderland.

Staat mij toe, een oogenblik te blijven stilstaan bij de vermelding der namen van deze zes jeugdige en misschien allen veel belovende levens, waarvan ik in herinnering wensch te brengen, wat zij in dienst van den Staat gedaan hebben. Het zijn: 1o. de 1e Luitenant der Infanterie E. L. A. BOUMAN, gesneuveld in Atjeh in Januari 1908, bij de contrôle van passen in Meureudoe, waarbij hij door den vijand werd aangevallen en afgemaakt; 2o. de 1e Luitenant der Infanterie J. H. C. VASTENOU, gesneuveld op Soembawa in Februari 1908 bij een der verwoede lansaanvallen des vijands, die er bij de vermeestering van Ngali door onze troepen plaats hadden; 3o. de 1e Luitenant der Infanterie N. R. HAREMAKER, gesneuveld in Kloengkoeng op Bali, in April 1908, bij het verzet der bevolking tijdens de invoering der opiumregie; 4o. de 1e Luitenant der Infanterie C. VAN AART, gesneuveld in Juni 1908 op Ceram, waar hij door een pijlshot getroffen werd; 5o. de 2e Luitenant der Infanterie A. J. SPARENBURG, gesneuveld in Juli 1908 op Sumatra's Westkust bij de overvalling van een bivak te Priaman; en 6o. de 2e Luitenant der Infanterie J. DE WILLIGEN, gesneuveld in Juli 1908, bij eene huisdoorzoeking in Geudong, in Atjeh. Ik stel U voor, hunne namen te doen opnemen in de „Lijst van Leden der Vereeniging, die in den strijd tegen den vijand zijn gesneuveld, of ten gevolge van de daarbij bekomen wonden zijn overleden”.

Daartoe wordt besloten.

De Voorzitter: Alsnu is aan de orde de bespreking van de rekening en verantwoording van het Bestuur over zijn geldelijk beheer, overeenkomstig art. 26 van het Reglement. Zooals den heeren bekend is, moet elk jaar de rekening en verantwoording van het geldelijk beheer in handen worden gesteld eener Commissie, welke dierekening en verantwoording naziet en daarover rapport uitbrengt. Dit jaar is dit gebeurd door eene Commissie, bestaande uit de Heeren S. C. GOOSZEN, Kapitein der Artillerie, H. BIERMAN, 1e Luitenant der Infanterie, en M. Ridder VAN RAPPARD, 1e Luitenant der Artillerie. Die

Commissie heeft het Bestuur, bij brief van 9 October l.l. medegedeeld, dat zij die rekening en verantwoording heeft nagezien en accoord bevonden. De Commissie, namens het Bestuur, zeer dankende voor de door haar welwillend volbrachte taak, stel ik alsnu voor, de rekening en verantwoording van den Penningmeester goed te keuren en hem, naar aanleiding daarvan, onder dankbetuiging voor het over het afgelopen werkjaar gevoerd beheer, daarvan decharge te verleenen. Daartoe wordt besloten.

De VOORZITTER: Uit de rekening en verantwoording, die de heeren verkort overgenomen vinden op het convocatiebiljet, blijkt, dat op 1 October 1907 het saldo in kas bij den Penningmeester bedroeg . . . . . f 840.96<sup>s</sup>

Voorts aanwezig:

6 Cert.  $2\frac{1}{2}$   $\frac{0}{0}$  N. W. S. . . . . à f 100.—

4 „  $2\frac{1}{2}$   $\frac{0}{0}$  „ „ „ . . . . . à „ 1000.—

2 Oblig. 3  $\frac{0}{0}$  „ „ „ . . . . . à „ 1000.—

en te goed: Saldo in kas b/d. Hoofd-

correspondent in N.-I. . . . . „ 150.—

zoomede nog te innen contributie van:

4 leden in Nederland en

613 „ „ Ned.-Indië.

De ontvangsten in 1907—1908 bedroegen . . . . . „ 9392.62<sup>s</sup>

Totaal . . . . . f 10233.59

De uitgaven over het zelfde tijdvak hebben

bedragen . . . . . „ 9934.20<sup>s</sup>

Blijft in kas op 1 October 1908 . . . . . f 299.38<sup>s</sup>

Bovendien aanwezig:

6 Cert.  $2\frac{1}{2}$   $\frac{0}{0}$  N. W. S. . . . . à f 100.—

4 „  $2\frac{1}{2}$   $\frac{0}{0}$  „ „ „ . . . . . à „ 1000.—

2 Oblig. 3  $\frac{0}{0}$  „ „ „ . . . . . à „ 1000.—

en te goed: Saldo in kas b/d. Hoofd-

correspondent in N.-I. . . . . „ 150.—

zoomede nog te innen contributie van

19 leden in Nederland en

588 „ „ Ned.-Indië.

Daaruit blijkt, dat wij finantieel er niet op vooruit zijn gegaan, maar verontrustend is onze finantieele toestand daarom nog niet, omdat wij altijd nog intact hebben gelaten de reserve, gelijk die ons is nagelaten door onze voorgangers, die trouw gespaard hebben. Van belang is het echter, die reserve zoo lang mogelijk intact te laten. Bij eene vergelijking der cijfers met die der voorgaande jaren blijkt o.m., dat de baten bedroegen:

in 1906—1907 . . . . .	f 11561.72
en in 1907—1908 . . . . .	- 10233.59
Nadeelig verschil . . . . .	f 1328.13

terwijl de uitgaven bedroegen:

in 1906—1907 . . . . .	f 10720.75 <sup>s</sup>
en in 1907—1908 . . . . .	- 9934.20 <sup>s</sup>
Voordeelig verschil . . . . .	f 786.55

en het kassaldo was op 1 October 1907 f 840.96<sup>s</sup>

en op 1 October 1908 - 299.38<sup>s</sup>

Nu mag bij de beschouwing dezer cijfers niet uit het oog worden verloren, dat de afleveringen van het *Orgaan* in de laatste jaren niet alleen in omvang toegenomen en soms zelfs zeer lijvig geworden zijn, maar ook, dat de leden der Vereeniging daarbij zonder eenige verhooging der contributie hebben ontvangen het, zooals gebleken is, meer en meer in den smaak vallende en overigens door mij — als lid der commissie van redactie — niet verder te bespreken *Wetenschappelijk Jaarbericht*, waarvan nu de 4e jaargang is ingegaan en dat pl.m. f 2500 per jaar kost. Willen wij dus niet aan onze reserve raken en het *Jaarbericht* blijven uitgeven, dan moeten wij de afleveringen van ons *Orgaan* zeker minder lijvig maken. Daaraan is reeds ernstig gedacht, maar dat is niet voldoende en daarom zijn wij overeengekomen, het aantal afleveringen van het *Orgaan* dit jaar iets geringer te nemen, waardoor voorloopig dit jaar slechts zullen verschijnen 6 afleveringen, waarvan de inhoud reeds vastgesteld is. Behalve de voordracht van dezen avond zullen de 5 overige afleveringen bevatten:

1. Eene studie van den Heer W. PETER over de nieuwe Conventie van Genève.

2e. Eene voordracht van den Heer Jhr. G. A. A. ALTING VON GEUSAU over „Opleiding van militie- en reservekader bij de Infanterie”.

3e. Eene voordracht van den Heer Dr. ROSENSTEIN over: „Geestelijke minderwaardigheid en zielsziekten in het leger”.

4e. Eene voordracht van den Heer J. A. GRATAMA over: „De waarde van den inlander als militair”.

5e. Eene studie van den Heer H. L. VAN OORDT over de Tweede Haagsche Vredesconferentie.

Alsnu zullen wij overgaan, Mijne Heeren, tot de verkiezing van 4 bestuursleden, ingevolge art. 16 van het Reglement, en de verkiezing van een nieuw bestuurslid, noodig geworden door het bedanken van Generaal DE VLAMING.

Alvorens tot die verkiezing over te gaan, gevoel ik mij gedrongen, U mede te deelen, dat het ons spijt, dat Generaal DE VLAMING niet meer in ons bestuursmidden is. Wij zagen hem zeer ongaarne heengaan. Ik heb reeds tweemaal van deze plaats, in de vergaderingen van 26 October 1906 en 28 October 1904 doen uitkomen, van hoe veel waarde het Bestuur het achtte, Generaal DE VLAMING voor het voorzitterschap onzer Vereeniging te behouden. Ik zal niet in herhaling treden van hetgeen ik toen gezegd heb. Ieder kan dat lezen. Dat ik toen noch nu te veel gezegd heb, bewijst het zeldzame feit, dat na het aftreden van Generaal DE VLAMING het Bestuur zich gedrongen heeft gevoeld, hem voor de vele diensten als bestuurslid, Onder-Voorzitter, Voorzitter, en President der Commissie van Redactie van het *Wetenschappelijk Jaarbericht*, gedurende vele jaren aan de Vereeniging bewezen, ingevolge art. 3 van ons Reglement, het Eere-lidmaatschap onzer Vereeniging aan te bieden, dat door hem, op hoogen prijs gesteld, mocht worden aanvaard. (*Toejuichingen.*)

De twee andere bestuursleden, welke ons hebben verlaten, zijn de Kolonel A. HOOGBOOM en de Luitenant-Kolonel W. F. POP. Ook het vertrek van die Heeren heeft ons leed gedaan. Welke waarde zij voor de Vereeniging vertegenwoordigden, behoef ik niet te omschrijven, indien ik slechts wijs op de reputatie, welke beiden — en zoo terecht — in het leger



genieten. Voor die drie Heeren zullen 3 andere bestuursleden gekozen moeten worden. Het vierde lid, Jhr. ALTING VON GEUSAU, dat aan de beurt van aftreding is, is volgens het Reglement herkiesbaar. Ik stel dus aan de Vergadering voor, over te gaan tot de verkiezing van 4 bestuursleden, maar alvorens daartoe over te gaan, geef ik het woord aan den Heer Jhr. G. A. A. ALTING VON GEUSAU, die het gevraagd heeft.

De Heer ALTING VON GEUSAU: Mijne Heeren! Ik weet niet of er heeren zijn, die hunne stem op mij mochten willen uitbrengen; zoo ja, dan zou ik hun wel in overweging willen geven, mij te kiezen in de vacature Generaal DE VLAMING. Mijn verblijf in de Residentie zal wellicht niet meer van langen duur zijn en door de vacature DE VLAMING moet toch over een jaar weer gekozen worden.

De Voorzitter: Ik moet den heeren mededeelen, dat zij tweemaal zullen moeten stemmen, éénmaal met één naam, vacature Generaal de VLAMING, en de tweede maal met 3 namen, voor de drie andere bestuursleden. Mag ik nogmaals een beroep doen op de hulp der Heeren L. OBERG en D. VAN DAM om met den Secretaris en mij het stembureau te vormen?

Tot de stemming wordt overgegaan.

De Voorzitter: Ik deel u mede, dat voor de periodiek aftredende leden zijn gekozen de Heeren: Ritmeester-Adjutant J. M. BENTEYENEN; de Luitenant-Kolonels van den Generalen Staf H. L. VAN OORDT en P. W. WEBER resp. met 43, 55 en 57 stemmen.

Verder werden uitgebracht op den Luitenant-Kolonel van den Generalen Staf P. P. C. COLLETTE 3 stemmen; op den Luitenant-Kolonel van den Generalen Staf W. H. VAN TERWISGA 3 stemmen; op den Kapitein van den Generalen Staf J. C. C. TONNET 6 stemmen; op den Kapitein der Artillerie W. LAATSMAN 1 stem; op den Luitenant-Kolonel der Infanterie van het Indische leger J. P. MICHIELSEN 1 stem; op den Kapitein van den Generalen Staf R. B. A. N. DE QUAY 2 stemmen; op den Kapitein der Genie J. J. SCHUIL 1 stem; op den Majoor der Genie van het Indische leger C. F. H. TÜCKERMANN 2 stemmen

op den Kapitein van den Generalen Staf P. J. H. VAN DER PALM 1 stem; op den Generaal-Majoor W. A. T. DE MEESTER 1 stem; op den gep. Kolonel van het Indische leger W. J. GIEL 1 stem; op den gep. Kapitein Jhr. J. H. RAM 1 stem; en op den Bibliothecaris bij het Departement van Oorlog Jhr. F. A. G. BEELAERTS VAN BLOKLAND 1 stem. Voorts zijn er *vier* stembriefjes van onwaarde en *vyf* blanco ingeleverd.

Voor de vacature DE VLAMING is gekozen de Kapitein bij het Regiment Grenadiers en Jagers Jhr. G. A. A. ALTING VAN GEUSAU.

Zijn de drie andere gekozen heeren hier aanwezig?

De Heer WEBER: Ja, Mijnheer de Voorzitter.

De Voorzitter: Mag ik den Heer WEBER vragen of hij de op hem gevallen keuze aanvaardt?

De Heer WEBER: Ja, Mijnheer de Voorzitter, met genoegen.

De Voorzitter: Dan wensch ik den Heer WEBER geluk met die keuze en verzoek hem plaats te nemen aan de Bestuurstafel. Het is het Bestuur verder zeer aangenaam, den Heer ALTING VAN GEUSAU als lid daarvan en van de Commissie van Redactie van het *Wetenschappelijk Jaarbericht* te mogen behouden.

Ik verzoek voorts den Secretaris, aan de beide andere Heeren, hier niet aanwezig, hunne benoeming mede te deelen. Mag ik ten slotte de Heeren stemopnemers OBERG en VAN DAM vriendelijk dank zeggen voor de groote moeite, welke zij gehad hebben om ons bij het opnemen der stemmen behulpzaam te zijn.

Verder moet ik mededeelen, dat voor de boekerij ten geschenke zijn ontvangen:

1. „Staatsexploïtatie van Spoorwegen in theorie en praktijk” (overdruk van dagblad- en tijdschriftartikelen) van de *Vereniging van Nederlandsche Werkgevers*.
2. „Lotsverbetering bij de Koninklijke Marine” door J. M. W. KUIJL, gepensioneerd Kapitein ter zee.
3. „Jaarverslag van den Topographischen Dienst in Nederlandsch-Indië over 1907” door Kolonel J. J. H. ENTHOVEN.

4. „Nederland en België” door Jhr. Mr. R. A. KLERCK.

Aan de gevers is reeds de dank van het Bestuur schriftelijk betuigd.

Ten slotte is het mij zeer aangenaam, het woord te verleenen aan den Heer WOUTER COOL, Civiel-Ingénieur, waarnemend Onderdirecteur der Gemeentewerken te Rotterdam en Reserve 1e Luitenant der Grenadiers, tot het houden zijner voordracht over:

### De Luchtvaart en hare toepassingen, voornamelijk op militair gebied.

Deze voordracht werd verduidelijkt door meer dan 150 lichtbeelden, weergevende foto's, schetsen, details, enz.

De reproductie van deze lantaarnplaatjes zou te veel financiële offers van de kas der Vereeniging eischen, waarom ik mij helaas mocht beperken tot het weergeven van slechts enkele figuren in den tekst, en voor het overige den belangstellende verwijzen naar verschillende publicaties in geïllustreerde tijdschriften, om niet te spreken van de uitgebreide desbetreffende vakliteratuur.

Een oogenblik heb ik overwogen, of ik dit verslag van mijne voordracht zou omwerken tot eene doorwrochte studie, of meer getrouwelijk volgen hetgeen ik gesproken heb.

De eerstgenoemde oplossing trok mij het meeste aan, maar vereischte bij eenig nader onderzoek veel meer tijd, dan waarover ik vrij beschikken kon.

Hierdoor heb ik besloten, om hetgeen ik aan de hand van de diverse lichtbeelden vertelde, min of meer zóó neer te schrijven, verwachtende verschooning te vinden, wanneer het geschrevene te veel het kenmerk draagt van spreken bij en met lichtbeelden, en hopende, dat de lectuur, ontdaan van het illustratief element, niet al te droog zal wezen.

De Heer COOL: Mijne Heeren! Het is een merkwaardig feit, dat juist in de laatste dagen van October, wanneer in deze Vereeniging de eerste voordracht wordt gehouden, het gesprokene zoo dikwijls gewijd is aan het onderwerp „Luchtvaart”.

Wanneer ik toch de annalen van „Krijgswetenschap” naga, dan vind ik, dat op den 25en van Slachtmaand van het jaar 1882 de toenmalige Kapitein der Artillerie C. DE WIT de vergadering bezig hield met „Het militaire gebruik van luchtballons”; vier jaar later, op 28 October, was het wederom

dezelfde Kapitein DE WIT, die eene aanvulling gaf, luidende: „Het tegenwoordig standpunt der luchtvaart”, en juist op dien datum, zeven jaar later, bereidde Dr. L. BLEEKRODE ongetwijfeld met zijne „Nieuwe hulpmiddelen bij militaire luchtscheepvaart” der Vereeniging een genotvollen en leerzamen avond.

Waar zulke begaafde mannen mij in dezen voorgingen, voel ik mij nu, 15 jaren later wederom soortgelijk onderwerp behandelende, wel eenigszins bezwaard, omdat ik besef, hoe moeilijk het is, hunne voetsporen te drukken en aan de andere zijde in betrekkelijk korten tijd de hoofdzaken weer te geven van de nieuwe vindingen op luchtvaartgebied.

Ik zou mij ontslagen kunnen rekenen van het geven van een historisch overzicht en den draad van mijn verhaal aanknoopen daar, waar Dr. BLEEKRODE het zijne geëindigd heeft, doch ik meen toch goed te doen om met slechts enkele cijfers en getallen U dien begintijd in de herinnering terug te brengen. Ik zal u echter heden avond niet te veel vermoeien met het noemen van cijfers, hoeveelheden en data, wijl hierop hetzelfde van toepassing is als op kleine kinderen: om ze te kunnen genieten moet men ze wel zien, doch niet hooren.

Ik wenschte U dan eerst bezig te houden met:

#### I. Toestellen, *lichter dan de lucht.*

Het was de belegering van Gibraltar, die in het brein van verschillende personen het denkbeeld deed ontstaan, of niet door de lucht verbinding ware tot stand te brengen tusschen de belegerden en de buitenwereld. Doch het eerste *practische* gevolg van dit idee werd geleverd door de gebroeders MONTGOLFIER, die in 1783 te Annonay hunne z.g. „Montgolfières” oplieten. Dit waren papieren of zijden zakken, waaronder een vuur gebrand werd, zoodanig dat deze zich met warme lucht vulden, en, lichter dan de omgeving, zich in de lucht verhieven.

Van Annonay ging de roep weldra door geheel Frankrijk en bereikte ook Parijs, de grootste belangstelling wekkende van het Hof van LODEWIJK XVI.

De uitvinding der Montgolfières werd practischer gemaakt door in stede van met warme lucht, de ballons met waterstof te vullen, een gas dat ongeveer ter zelfder tijd door den geleerde CHARLES was vervaardigd. Daarna kwam de vinding van de gummi, zoodat alle gegevens beschikbaar waren voor verdere ontwikkeling.

Het verlangen van personen, om zelf mede op te stijgen, werd door Koning LODEWIJK als te gevaarlijk verboden, hoewel men overwoog ter dood veroordeelden op deze wijze nog eene kans te geven, het leven te redden.

Een schaap, een haan en een eend genoten op 19 September 1783 het voorrecht om het eerst als levende wezens door het luchtruim te mogen zweven, met het gevolg, dat zij behouden nederdaalden; alleen de haan was gekwetst. De geleerden onderzochten dit interessante verschijnsel, en schreven een uitvoerig werk over den invloed van de hoogere luchtlagen op het organisme des haans. Een eenvoudige boer verklaarde het geval spoedig, door er op te wijzen, dat de haan een trap van het angstig geworden schaap had gehad.

Het „dierlijk” voorbeeld werd door menschen van den hoogsten adel gevolgd, en bleven tal van ongelukken niet uit.

Van de beroemdste tochten uit dien tijd mag zeer zeker die van BLANCHARD genoemd worden. Deze vloog op 7 Juni 1785 in gezelschap van Dr. JEFFERIES van Dover naar Calais. Boven het water scheelde het weinig of de reizigers waren jammerlijk verdronken, doordat de ballon te veel afkoelde en het ballast uitwerpen niet meer baatte. Alle kleedingstukken moesten overboord geworpen worden, zoodat in het meest primitieve costuum de kust van Frankrijk bereikt werd, waar eene talrijke schare juichend wachtte. De luchtvaarders hadden de kieschheid, eerst door te gaan naar een verder gelegen bosch, daar kleeren te leenen om zich vervolgens feestelijk te doen inhalen.

Ik heb BLANCHARD speciaal genoemd, omdat hij ook in ons land voorstellingen gegeven heeft, o. a. te Amsterdam, Den Haag en Rotterdam. Hij verdiende goed geld, doch was zeer gebeten op de Hollandsche boeren. Toen hij eens bij eene landing in een weiland terecht gekomen was, vroeg

de eigenaar hem eene belangrijke som gelds voor gemaakte schade aan het terrein en voor de bedorven melk, doordat de koeien hevig geschrokken waren. Een proces stelde den boer voor een deel in het gelijk, doch verhoogde niet den gunstigen indruk van de gastvrijheid van ons vaderland ten opzichte van vreemde luchtreizigers; een indruk, die tot heden gebleven is, al zijn de menschen liberaler geworden dan in den tijd van BLANCHARD, toen de boer in zijn pleidooi beweerde, dat niet alleen de ballon van den luchtreiziger aan hem behoorde, maar ook deze zelf, want hij was uit de lucht komen vallen, en alle ruimte boven en beneden zijn land, met alle zich daarin bevindende zaken, waren zijn eigendom.

Het enthousiasme in den aanvang uitte zich in tal van toekomstdroomen, waarvan ik om der rariteit wille overneem, hetgeen JEAN PAUL FRIEDRICH RICHTER nu juist 100 jaar geleden schreef.

„Dat ontbrak nog maar aan onzen tijd, dat wij als vlinders ons ontloopten en tegelijk vliegen:

„Om alle toekomstschrijvers te overvleugelen wil ik mijne ideeën even neerschrijven, zoo dat er voor hen geen nieuws meer te verzinnen is.

„In elken staat moet eene Wetten-Commissie opgericht en eene vlieg-verordening vastgesteld worden, waarbij lucht-opzichters, luchtraden en luchtklerken worden aangesteld.

„Ieder, die niet van adel is of van een zekeren stand, mag het vliegen verboden worden. De laagste standen moeten beneden blijven; de aardbodem is voor hun handwerk bestemd, terwijl daarentegen de hoogere rangen meer van de lucht en in luchtkasteelen leven. Waarvoor zou het gepeupel, dat zoo goed loopen kan, vleugels noodig hebben, terwijl de adel reeds zoo moeilijk in wagens en draagstoelen rijdt. Wanneer het gepeupel vliegen gaat, dan is geen hoed op het hoofd meer veilig, en geen ham meer in den schoorsteen.

„De kerels zouden over de stadspoorten vliegen in plaats van boete te betalen bij te laat binnenkomen, en het dalen der staatspapieren zou volgen bij het stijgen van het volk.

„Het janhagel zou zich als zwaluwen in zijne vlucht willen

voeden; de wilddieven zouden zich als gieren op hun prooi storten; kortom, het staatsonkruid zou zich als distelzaden verspreiden, namelijk door vleugels.

„In ieder geval moeten door de lucht-tweede en eerste kamer uitzonderingen gemaakt worden voor sommige handen spandiensten, bijv. wanneer een riddergoedbezitter naar den hemel wil vliegen, moet hij een span gevleugelde boeren tot zijne beschikking hebben. Eveneens zouden uitzonderingen toe te laten zijn voor tooneelspelers, die in hun rol vliegen moeten, of voor dichters tot het uitbroeden van hooge gedachten, of voor een muziekkorps, dat zwevend boven een feestdich uitvoeringen moet geven, imiteerend een vogelenkoor.”

Dan verdiept RICHTER zich in alle veranderingen, die ontstaan kunnen, bruggen die onnoodig worden, dameskleeren, die getransformeerd moeten worden, zwevende heerscharen, die elkaar bevliegen en het Engelsche kanaal even oversteken, enz., om te eindigen met de vrome verzuchting „Gott gebe, dass aus dem Fliegen etwas wird”.

Niet alleen ongestvrijheid van bewoners, maar ook onherbergzaamheid van woestijnen, rotsgebergten en zeeën, gepaard met de natuurlijke menschelijke neigingen deden de begeerte ontstaan om vrij van de windrichting, den luchtbal te sturen naar het vooraf gekozen doel.

Een luitenant, later generaal van het Fransche leger, MEUSNIER, ontwierp den eersten „dirigeable”, onder aanneming van twee principes, die zijn naam onsterfelijk hebben gemaakt.

Het eerste betrof den vorm van het luchtvaartuig, dat hij langgerekt ontwierp, om tegen de luchtstroomingen een kleiner voorvlak aan te bieden. Zijne tweede vinding was het bewaren van dien vorm en bestond uit het inwendig aanbrengen van een luchtzak of ballon (ballonet), welke met lucht opgeblazen kan worden. Verliest de eigenlijke luchtballon op de een of andere wijze gas, dan gaat zijn oorspronkelijke vorm verloren en verandert de draagkracht zeer sterk. Vult men het gasverlies nu aan met lucht, dan kan de beginvorm in stand gehouden worden. Is de

ballonet dus bij den aanvang van de reis slap en leeg, bij het einde zal zij, volgeblazen met lucht, hare functies verrichten.

Om dit duidelijk te begrijpen, is het noodig na te gaan, welke physische veranderingen bij eene opstijging plaats grijpen. Vóór alles geldt de wet van Archimedes, d. w. z. dat elk lichaam, ondergedompeld in eene stof, hetzij vloeibaar of gasvormig, eene schijnbare gewichtsvermindering ondergaat, of m.a.w. een opwaartschen druk ondervindt, gelijk aan het gewicht van de hoeveelheid verplaatste stof.

Een kubieke meter lucht weegt bij een barometerstand van 760 m.M. en eene temperatuur van nul graden Celsius, 1,293 K.G., zelfde hoeveelheden lichtgas wegen 500 G., en waterstof 110 G.

Het verschil van gewicht tusschen 1 M<sup>3</sup> lucht en 1 M<sup>3</sup> lichtgas of waterstof is resp. 790 G. of 1.183 K.G., en geeft dus de opstijgende kracht aan den daarmede gevulden ballon.

Neemt men het type bolballon van het Fransche leger met 10 M. middellijn, dan heeft deze een inhoud van 520 M<sup>3</sup>. De ballonstof heeft eene oppervlakte van 314 M<sup>2</sup> en weegt 330 G. per vierkanten meter, dus het geheel weegt 104 K.G.

Wanneer met waterstof gevuld wordt bij 0 ° temperatuur, dan is daarvan het gewicht 57 K.G., zoodat de naakte, gevulde ballon weegt  $57 + 104 = 161$  K.G.

Eene hoeveelheid van 520 M<sup>3</sup> of  $520 \times 1,293$  K.G. = 670 K.G. lucht wordt verplaatst. Er blijven dus over  $670 - 161 = 509$  K.G. voor netwerk, mand, bemanning, bagage en ballast. Door de laatste in voldoende hoeveelheid te kiezen, kan, zooals gebruikelijk is, eene stijgkracht van enkele K.G. overblijven.

Gaat de ballon met die stijgkracht omhoog, dan zal de stijging duren tot een evenwicht intreedt. De hogere luchtlagen toch zijn ijler en hebben een geringer gewicht, de hoeveelheid verplaatste lucht weegt minder en het cijfer 670 K.G. van het voorbeeld wordt kleiner.

Het bereikte evenwicht wordt door allerlei invloeden verstoord, hetzij door het uitwerpen van ballast (1 % gewichtsvermindering doet 80 M. stijgen) waardoor men omhoog gaat tot



eene luchtlaag zoo ijl, dat de stijgkracht weer nul wordt, hetzij doordat men gas verliest, opzettelijk door het openen van eene klep of tengevolge van het doorleken van de ballonstof. Gevolg hiervan is, dat men daalt tot een nieuwen evenwichtstoestand in zwaardere luchtlagen.

Atmosferische invloeden zijn eveneens van belang. Hagel, regen en sneeuw verzwaren den ballon; schaduw van eene wolk vermindert de temperatuur van het gas, dus ook het volume, de ballon wordt kleiner, verplaatst minder lucht en daalt ongeveer 30 M. voor elken graad temperatuursverschil.

Verwarmende zonnestralen en stijgende luchtstroomen hebben eene tegenovergestelde werking; het gas zet uit en zou den ballon doen springen als hij van onderen niet geopend was, zoodat vrije gasuitstreaming kan plaats hebben. Dit verlies is echter zeer nadeelig, want het gas kan gedurende de reis niet meer aangevuld worden.

Voor lange tochten stijgt men dan ook bij voorkeur tegen den avond op of houdt zich onder wolken schuil tegen zonnestralen.

Het overtrekken van koele rivieren, zeeën en gletschers, van sterk verwarmde zandvlakten of bosschen, heeft zijne wisselende effecten; in het kort zou de luchtreiziger voortdurend dalen en stijgen, als hij niet medewerkte en ingreep.

Kan hij zorgen, dat zijn ballon steeds denzelfden vorm behoudt, dus steeds evenveel volume lucht verplaatst, dan is reeds veel gewonnen en dit kan bereikt worden met den bewusten luchtzak.

Volgens de aanwijzingen van MEUSNIER is in 1784 een langwerpige ballon gebouwd, voorzien van een roer en ingericht met groote vleugels, als bladen van eene schepsschroef. Menschenkracht in het mandje moest deze vleugels doen draaien, waardoor geene groote snelheden bereikt konden worden, daar het aantal mede te nemen mannen beperkt werd door het draagvermogen van den ballon. Succes had de vinding niet veel en in verband met de rumoerige tijden baart het geene verwondering, dat MEUSNIER's ballon in het vergeetboek geraakte.

De gewone ballon als kabelballon (ballon captif) vond nog

toepassing bij den slag van Fleurus (1794) e.a., doch ook hiervoor verminderde de belangstelling.

Napoleon, die als keizer zoo 'n machtigen stoot aan de luchtvaart had kunnen geven, gevoelde meer bijgeloovige vrees dan sympathie voor het „luchtige” vervoermiddel, want op zijn kroningsdag was een opgelaten Montgolfière terecht gekomen op het graf van Nero te Rome.

Het heeft tot 1852 moeten duren alvorens de werkelijke belangstelling voor den bestuurbaren ballon ontwaakte, wederom in het moederland, Frankrijk. Met name GIFFARD construeerde in 1852 een 44 M. langen ballon, met een diameter van 12 M., en een inhoud van 2500 M<sup>3</sup>. Eene goede verhouding van lengte en breedte gaat volgens Fransche opvattingen feitelijk niet boven het cijfer 6. Over den ballon lag een net, waarvan de afhangende touwen een 20 M. langen, horizontalen balk droegen; een 6-tal meters onder dezen balk was het mandje voor de reizigers en den motor bevestigd. Gestuurd moest worden met een driehoekig zeil aan den horizontalen balk. De motor van 3 P.K. woog met den stoomketel 159 K.G., en deed eene driebladige schroef draaien van 3,40 M. diameter met 110 slagen in de minuut. Dit was de eerste maal, dat eene machine in plaats van menschenkrachten gebruikt werd tot voortbeweging.

Men was op den goeden weg, maar vooraf reeds was te zeggen, dat het resultaat gering moest wezen. De 3 P. K. leveren te weinig arbeid om zelfs tegen geringen wind in te gaan, en een voldoende aantal paardekrachten zou zulk eene zware machine vereischen, dat de ballon niet meer opstijgen kon. Want niet alleen, dat om tweemaal sneller te gaan evenveel malen meer kracht noodig is; integendeel, daar bij grootere vaart de luchtweerstand in het kwadraat aangroeit, moet het aantal paardekrachten evenzoo dadelijk veel meer stijgen.

Weerkundige waarnemingen hebben geleerd, dat gemiddeld 10 dagen per jaar een wind waait van 3 M. per seconde of minder;

30	”	”	”	”	”	”	5	”	”	”	”	”
65	”	”	”	”	”	”	7	”	”	”	”	”
100	”	”	”	”	”	”	8	”	”	”	”	”
228	”	”	”	”	”	”	11	”	”	”	”	”
290	”	”	”	”	”	”	15	”	”	”	”	”

Kan een ballon geene grootere snelheid verkrijgen dan 3 M., zooals de tweede in 1855 door GIFFARD gebouwde, dan blijkt dus het opstijgen om een punt tegen den wind in te bereiken slechts gedurende 10 dagen per jaar mogelijk, m.a.w. is het practisch gebruik nutteloos.

Na den dood van GIFFARD werd pas in 1870 het gemis van een bestuurbaren ballon gevoeld door het beleg van Parijs. Talrijke ballons in deze stad opgestegen, bereikten met postduiven, brieven en reizigers (GAMBETTA) het overige Frankrijk, maar omgekeerd kwam geen enkele binnen de belegerde veste.

Uit dien tijd dateert de snelste reis, tot dusver met een gewonen ballon gemaakt, toen in 3 uur 460 K.M. werden afgelegd van Parijs tot midden in de Zuiderzee.

Nu één record genoemd is, mogen enkele andere tegelijkertijd vermeld worden.

De langste ballonreis werd 12—14 October 1908 bij de Gordon-Bennetrace te Berlijn, afgelegd door den Zwitserschen Kolonel SCHAECK, die 72 uur achtereen boven de aarde zweefde. De verste reis deed 9 October 1900 graaf DE LA VAULX, door in 35 uur 45 minuten den afstand Parijs—Kiew van 1925 K.M. af te leggen. Hiertegenover staat de hoogste stijging van BERSON en SÜRING op 31 Juli 1901 tot 10,5 K.M., waar bij eene temperatuur van  $-39,7^{\circ}$  C. een luchtdruk heerschte van 202 m.M.

Beroemen de Duitschers zich dus op het feit, dat zij het hoogste standpunt innamen, de Franschen zijn trotsch den versten blik gehad te hebben.

Keeren wij tot Parijs in 1870 terug, dan zien wij daar den Ingenieur DUPUY DE LÔME belast met den bouw van een nieuwen bestuurbaren ballon. Deze opdracht aan een technicus te verstrekken was zeer verstandig, want de quaesties van vervaardiging en constructie van den ballon, ophanging van het schuitje, verdeeling van den last, plaatsing, gewicht, sterkte van den motor, zijn zuivere ingenieursvraagstukken. Men vindt geen bestuurbaren ballon uit, men moet hem construeeren.

DUPUY DE LÔME verbeterde de ophanging, maar keerde tot

den mensch als motor terug, en moest dus falen. De belangstelling was wederom gewekt en levendig.

In Oostenrijk begon HÄNLEIN in 1872 met een ballon, lang 50,4 M., wijd 9,2 M., en inhoudende 2408 M<sup>3</sup>. Binnenin was een ballonnet, terwijl de beweegkracht geleverd werd door een 4-cylindrigen gasmotor van 2,8 P.K. De bereikte snelheid bedroeg 1,3 M. per seconde.

In Frankrijk waren de Gebrs. TISSANDIER op het tooncel verschenen, gebruikten een ballon van 28 bij 9,20 M., inhoudende 1060 M<sup>3</sup>, gedreven door eene dynamomachine met chroomzuurbatterij van 1,5 P.K.; zij bereikten eene snelheid van 3 M., maar vergaten de ballonnet.

Eindelijk kwam de victorie. Geleerd door de vroegere ervaringen, gedachtig aan de een eeuw oude lessen van MEUSNIER (ballonets), maar meer nog door de eigen intelligentie, schiep in 1884, de als kolonel overleden Kapitein RENARD, in samenwerking met zijn wapenbroeder KREBS, den ballon „La France”, de eerste, die op den gedenkwaardigen datum van 9 Augustus 1884 terugkeerde op het punt van uitgang.

De ballon was 50,42 M. lang, 8,40 M. breed, met een inhoud van 1864 M<sup>3</sup>. De grootste dikte was niet in het midden, doch dichter aan het vooreinde, in verband met de stabiliteit bij snellen gang. Deze werd verkroegen tot 6,5 M. per seconde door een dynamo van 7,5 P.K.

RENARD had niet direct het succes, dat hij verdiende. Ten eerste kon men maar op 50 dagen in het jaar voor opstijgingen rekenen, maar ten tweede moesten allerlei „kinderziekten” van het nieuwe werktuig overwonnen worden en ten slotte ontbrak de zoo noodige steun der Regeering.

Dit alles heeft niet belet, dat RENARD zich aan zijne luchtstudies is blijven wijden en theorieën heeft gegeven, die thans zoo vele jaren na zijn dood en bij de snelle vorderingen der wetenschap onaantastbaar zijn gebleken.

Onder meer heeft hij gewezen op het feit, dat bij toename van snelheid van den ballon eene soort critisch moment ontstaat, dat zonder gevaar niet kan worden overschreden, tenzij tegenmaatregelen worden genomen. Het lange gevaarte van 40 à 50 M. of meer zal evenals een schip slingeren en

stampen; de drijvende kracht werkt niet steeds egaal, luchtstroomen veroorzaken in allerlei richtingen afwijkingen; de kop van den ballon wordt door den luchtweerstand opgestuwd en zal neiging tot barsten verkrijgen.

Het eenige middel, dat helpen kan, is het aanbrengen van evenwichtsvlakken, verticale en bij voorkeur horizontale.

Deze vlakken, die als vinnen en staart bij een visch langs den romp van den ballon bevestigd zijn, houden slingerende bewegingen tegen en kunnen zelfs medewerken tot stijgen of dalen, zonder dat ballast uitwerpen of gas uitlaten noodig zijn. Stelt men een horizontaal vlak vooraan den, in beweging zijnden, ballon schuin naar boven, dan zal door den weerstand van de lucht deze zich onder dat vlak verdichten, en dit vlak willen wegstuwen of omhoog duwen, dus den kop van den ballon doen stijgen. Een stand naar beneden heeft het omgekeerde effect.

Ondanks dat op foto's van de „La France” zoo'n evenwichtsvlak te bespeuren was, heeft niemand buiten den kring der ingewijden het nut of de reden der aanbrenging toenmaals begrepen, en pas in 1904 heeft RENARD dit, zijn geheim, geopenbaard, toen hij het sukkelen van SANTOS-DUMONT, JULIOT e. a. zag, die ondanks de betere en lichtere motoren de critieke snelheid niet konden overschrijden. Dat ZEPPELIN dadelijk van de openbaring gebruik gemaakt heeft, bewijzen de bekende foto's van zijne ballons met de tal van vlakken.

Na RENARD en KREBS werd in Duitschland aan de luchtvaart practisch gewerkt door de volgende personen: WOLFF, die reeds in den aanvang schipbreuk leed; SCHWARZ (1893), die een geheel stijven ballon van aluminium construeerde, welke in 1897, toen SCHWARZ reeds gestorven was, bij de landing geheel brak; en Dr. WOELFERT, die met een benzinc-motor van 8 P. K. zijn ballon ( $28 \times 8,5$  M., inhoud =  $800$  M<sup>3</sup>) omhoog bracht, doch in brand geraakte door eene te dichte plaatsing van den motor onder de uitstreamingsopening van het gas.

Zoo brak de 20e eeuw aan zonder dat eigenlijk een afdoend succes was verkregen. De groote hoofdzaak was het bereiken van eene voldoende snelheid om tegen krachtige winden in

te varen. Zoo lang dat niet verkregen was, moesten de luchtschepen den strijd tegen hun element opgeven, wilden zij eene richting krijgen, tegengesteld aan die van den wind. Hulp konden hierin alleen brengen krachtige motoren van gering gewicht, en het is de groote verdienste van de automobiël-industrie geweest, dat zij die motoren op de markt gebracht heeft, al waren zij oorspronkelijk voor laag-bij-de-gronds gebruik bestemd geweest. Men kan ook zien aan de proeven van den Graaf von ZEPPELIN, wiens werk thans chronologisch aan de beurt is, dat deze mede van dien vooruitgang der automobiël-industrie heeft geprofiteerd.

In 1863 werd ZEPPELIN's liefde voor de luchtschepvaart opgewekt door eene opstijging in een kabelballon bij het Mississippileger in Amerika, maar zij kon niet tot uiting komen vóór het jaar 1895, toen hij zijn eerste plan aan den Duitschen Keizer aanbood, die eene commissie van deskundigen benoemde waaronder HELMHOLTZ, om het ingekomen project te beoordeelen. Het vonnis luidde vrijwel vernietigend, voornamelijk op grond dat de ballon geene voldoende snelheid zou kunnen verkrijgen om practisch bruikbaar te zijn. Niet ontmoedigd, ging graaf ZEPPELIN in 1898 over tot de uitvoering van zijn veroordeeld luchtschip. Dit was volgens het z.g. stijve systeem, en bestond uit een lichaam van 128 M. lengte, 11,66 M. diameter, met een inhoud van 11300 M<sup>3</sup>. Alluminium spanten (totaal waren voor den bouw 5000 K.G. alluminium noodig) verdeelden het gevaarte in 17 afdeelingen, die met diagonalen en kruisen aan elkander verbonden waren. Elk dezer afdeelingen vormde een platten luchtballon. De ruimte tusschen het buitenste omhulsel en de 17 cellen, met gas gevuld, werd ingenomen door lucht, en functioneerde als ballonnet. Twee alluminium gondels (6,5 × 1,8 × 1 M.), waren stijf met het ballonlichaam verbonden. Tusschen de gondels hing aan den ballon een loopgewicht van 100 K.G. Tot stuur in het verticale vlak dienden staande roeren voor aan de punt beneden en boven, achteraan, rechts en links. In elken gondel was een Daimlermotor opgesteld van 14,7 P.K., die met inbegrip van koelwater 450 K.G. woog en 6 K.G. benzine per uur verbruikte.

Elke motor werkte op 2 aan weerszijden van het ballon-lichaam ter hoogte van het weerstandscentrum aangebrachte 4-vleugelige stuwschroeven uit aluminiumplaat van 1,15 M diameter. De ballon, die met bedrijfsmateriaal voor 10 uur en 5 man equipage 10200 K.G. woog, was geborgen in eene drijvende loods nabij Friedrichshafen op het Bodenmeer.

2 Juli 1900 vingden de eerste proeven aan, die al spoedig verschillende gebreken leerden kennen, maar ook aan het licht brachten, dat 7,6 M. eigen snelheid per seconde kon worden bereikt. Het loopgewicht gaf aanleiding tot averijen, en de proeven moesten wegens geldgebrek gestaakt worden.

Op 3 October 1903 schreef ZEPPELIN een oproep om steun in „Die Woche”, die slechts 16000 Mark opbracht, en waarin bijzonder treffen de profetische woorden: „Hereinbrechende Ungewitter, Wind und Stürme können den Flugschiffen erst bei Landungen und während der Fesselung an der Erde Gefahr bringen”.

Pas 30 November 1905 kon ZEPPELIN met zijn tweede schip de proeven voortzetten. Behoudens andere wijzigingen waren de motoren versterkt tot 85 P.K. en wogen elk 400 K.G. Op 17 Januari 1906 echter strandde dit vaartuig op harden bodem en werd door een storm vernield.

Zeer spoedig (reeds 9 October van datzelfde jaar) kon met een derde schip gemanoeuvrerd worden. Enkele verbeteringen waren aangebracht, o.a. achteraan 2 stabiliteitsvlakken rechts en links, en 2 horizontale vlakken onder het voor- en achter-einde. Tusschen de schuitjes en deze vlakken waren z.g. hoogte-sturen, die eveneens in tweetallen waren gerangschikt. De lengte van 128 M. gaf bij een inhoud van 11430 M<sup>3</sup>. gelegenheid om 9 personen en 2500 K.G. nuttigen ballast te dragen.

Op 10 October werd eene hoogte van 850 M. en eene snelheid van 54 K.M. per uur bereikt. Helaas was het wederom de „nerf de la guerre”, welke zoude hebben veroorzaakt, dat de proefneming moest worden gestaakt, indien niet de Regeering had ingegrepen, en door eene goedgekeurde loterij de noodige middelen had verschaft. Een nieuwe drijvende hal werd gebouwd, verbeteringen aangebracht, hoofdzakelijk be-

trekking hebbende op de stabiliteits- en stuurvlakken, welke leidden tot het succes van 30 September 1907, waarbij het luchtschip 8 uur omhoog bleef. Het enthousiasme van het Duitsche volk ontwaakte; de snelheid van ruim 50 K.M. per uur deed menig Germaan het rekensommetje maken, in hoeveel tijd de afstand Berlijn—Londen (850 K.M.) zou kunnen worden afgelegd. De Rijksdag gaf 400.000 Mark (een Zeppelin met hal kost rond f 300.000) voor een nieuw schip, en de belofte van aankoop van ZEPPELIN's eigendom voor 2.150.000 Mark.

Thans kon een vierde model gebouwd worden, wederom met telkens wisselende vlakken voor veranderingen in horizontalen en verticalen stand. Door het verstellen dezer vlakken kon, zonder uitwerpen van ballast, de ballon 300 M. stijgen of dalen. De lengte bleef op 136 M. bepaald, de diameter steeg tot 13 M., en de inhoud tot 15090 M<sup>3</sup>. De opstijgende kracht bedroeg 16800 K.G. en het eigen gewicht 12000 K.G. In elk schuitje kwam een Daimlermotor van 110 P.K., die de schroeven met 920 tot 950 omwentelingen per minuut deden draaien. In het voorschuitje was ruimte voor 6 man, in het achterschuitje voor 4 man, en in de daartusschen gelegen kajuit voor 2 man. Een wenteltrap door den ballon gaf gelegenheid, één man bovenop te zetten, die bijv. in den nacht de astronomische plaatsbepaling kon uitvoeren. Ook nu kreeg men telkens averij, hetgeen echter niet belette, dat op 1 Juli 1908 de beroemde tocht van 12 uur en 400 K.M. boven Zwitserland werd gemaakt. Luzern, Küsnacht, Zürich en Winterthur genoten thans het schouwspel, dat tot dusver slechts het voorrecht was geweest van de oevers van het Bodenmeer. Een jubel ging door de wereld: „Wie Koning is van de Lucht, zal Heer zijn van de Wereld!”

Daarna kwam de overbekende tocht van 4 Augustus, welke voerde van Friedrichshafen in westelijke richting tot Basel; van Basel naar Straatsburg, waar het stadsbestuur, op den Dom geklommen zijn groet bracht. Noordelijker bij Oppenheim moest aan de oevers van den Rijn wegens averij geland worden, nadat door een gebrek aan de motoren het toestel in hogere luchtlagen was gedreven en veel gas



verloren had. Toen de reservedeelen waren uitgeladen, kon de tocht vervolgd worden tot Mainz, het keerpunt. Na 20 uur (5 Augustus) werd Echterdingen bereikt, een plek, die den ballon noodlottig zou worden. Hier was het wederom averij aan den motor, die tot omlaag gaan en landen dwong, en werden kort daarna de profetische woorden van 1903 in vervulling gebracht. Wellicht eenigszins te wijten aan het uitladen van alle reservedeelen bij Oppenheim, liet de verankering van het schip critiek toe, maar waarschijnlijk is de catastrofe veroorzaakt door eene electriche ontlading, tusschen het ballonoppervlak en de aarde.

Terneergeslagen, maar niet ontmoedigd, gesteund door 5.000.000 Mark, door het Duitsche volk voor hem bijeengebracht, is de grijze Graaf begonnen met de reconstructie en de vorming van éen der oude ballons tot de „Zeppelin V”, die 136 M. lang, 11,7 M. wijd en 12500 M<sup>3</sup> inhoudende, met de oude motoren van 85 P.K. 23 October j.l. met succes is opgestegen.

Ben ik door de behandeling van den ballon van Graaf ZEPPELIN tot op den huidigen dag genaderd, thans moet ik terugkeeren tot het jaar 1898 in Frankrijk, waar SANTOS-DUMONT zijne telkens verbeterde modellen beproefde. Zoon van een rijken Braziliaan, heeft SANTOS-DUMONT door zijn moed en volharding zeer veel tot de ontwikkeling van de luchtscheepvaart bijgedragen, meer dan een geleerde wellicht in zoo korten tijd had kunnen doen. Hij beoefende de luchtvaart als een sport, zorgde dat deze mode werd, waardoor verschillende rijkaards prijzen uitloofden en zodoende het initiatief aanmoedigden. Met hem is echter ook de periode van leeken-uitvinders geopend, die helaas voor velen als SEVERO en BRADSKY noodlottig is geweest.

Het type der ballons van SANTOS-DUMONT was lang en smal, met een ballonnet voor en achter in de spitse punt en zonder stabiliteitsvlakken, zoodat bij het bereiken van de critieke snelheid sterk gestampt en geslingerd werd. Eene geheele serie van ballons is door hem beproefd. De eerste vouwde dubbel en sloeg tegen den grond. No's. 2 en 3 hadden in 1899 evenmin succes. No. 4 in 1900 had niet het gewone

type van mand, doch was voorzien van een rijwiel-zadel. No. 5 in 1901 botste tegen het dak van het Trocadero-hotel en deed zijn bestuurder in de meest letterlijke beteekenis van het woord in de goot tuimelen. Met No. 6 werd op 19 October 1901 de Deutsch-prijs van 100.000 francs gewonnen, door in 30 min. 41 sec. vanuit het Luchtschipperspark om den Eiffeltoren heen, terug te keeren naar het punt van uitgang. Toch rustte op ballon No. 6 geen voortdurende zegen, daar zij bij Monaco in zee stortte. No. 7 werd te St.-Louis op raadselachtige wijze vernield. Van de volgende nummers tot en met 14 kreeg No. 9 (216 M<sup>3</sup>) vermaardheid doordat SANTOS-DUMONT hem gebruikte als eene soort lucht-automobiel. Hij ging er mede naar huis, bezocht een restaurant, groette den President der Republiek van uit de hoogte bij de wedrennen te Longchamps, maar bereikte slechts eene maximum-snelheid van 4 M. per seconde.

Men moet steeds bedenken, dat de weerstand van de lucht werkt in de asrichting van den ballon en de drijfkracht van den motor bij de schroef gewoonlijk, die aan het schuitje hangt. Weerstand en drijfkracht functionneeren in tegen-gestelde richting en op zekeren afstand van elkaar, waardoor een slingerend moment ontstaat. Hoe kleiner de arm van dit moment is, hoe geringer de invloed, een pleidooi alzoo voor een korten afstand tusschen schuitje en ballon. Voert men eene constructie in dezen geest uit, dan heeft men twee nadeelen: het gevaar van in brand vliegen en de weinige stabiliteit van het geheel. Staat de ballon in eenigszins scheeven stand, dan kan men zeggen, dat de stijgkracht omhoog werkt in het zwaartepunt van het ballon-omhulsel, en dat het gewicht van het mandje c. a. werkt naar beneden, ter plaatse waar het mandje is opgehangen. In schuinen stand vallen deze krachten niet in ééne lijn en vormen dus ook weer een moment.

Dit moment zorgt, dat de ballon weer in zijn stand terugkomt. Hoe grooter dus hoe beter, of m. a. w. het schuitje moet laag opgehangen worden.

Uitvoerige theoretische beschouwingen zouden nog gehouden kunnen worden over den vorm van den gestrekten ballon.

en van de uiteinden. Daaromtrent zijn verschillende proeven genomen en zou eene spits met een hoek van  $90^\circ$  het slechtst, met een hoek van  $15^\circ$  het best wezen.

Soortgelijke onderzoekingen hebben ook plaats gehad voor het mandje, maar het zoude tot te veel uitvoerigheid leiden dit alles hier te behandelen. Eene te spitse punt doet een ballon vergeleken bij een ander model van denzelfden inhoud zeer lang worden, waardoor het verhoudingsgetal tusschen lengte en breedte van 6 overschreden en een zwaar lichaam verkregen wordt, dat minder stabiel is. De lucht in de ballonnet zal bovendien zakken naar het laagste punt en de stampbeweging versterken. Om deze reden worden groote ballonets in kleinere luchtzakken met geperforeerde wanden verdeeld.

Luchtwarrelingen, ongerègelde gang van den motor, zijn evenzoo omstandigheden, die een, in aanmerking te nemen, invloed op de voortbeweging uitoefenen.

Het ideaal zou bereikt kunnen worden, door in de toekomst eventueel verlies van waterstofgas onderweg te kunnen aanvullen met bijv. medegenomen vloeibare lucht, en de voortbewegingskracht te kunnen verkrijgen door electriciteit, overgebracht op eene wijze als bij de telegrafie zonder draad.

Zulke toekomstdroomen, die op het oogenblik misschien eenigszins op luchtkasteelen gelijken, kunnen wellicht eerder verwezenlijkt worden dan menig scepticus zou vermoeden. De bladen vertellen van een Spaanschen militairen ballon in beweging gezet en bestuurd op een afstand, met behulp van een radiografisch voortstuwingsapparaat. Zouden de Franschen daardoor spreken van „châteaux d'Espagne”?

Komen wij tot de werkelijkheid terug, dan is de beurt aan het bekende luchtschip „Lebaudy”, dat, in 1902 door den ingenieur JULIOT en den luchtschipper SURCOUF gebouwd, een nieuw type, het half-stijve, vormde. Deze ballon was 57,75 M. lang, had een diameter van 10,30 M., en een inhoud van 2950 M<sup>3</sup>. Aan de achterzijde bevonden zich 2 groote horizontale en 2 kleine verticale vlakken tegen evenwichtstoringen. Aan de onderzijde was de ballon bevestigd op een stijf ellipsvormig bodemvlak, 21,5 M. lang, 6 M. breed, en 102 M<sup>2</sup> oppervlak, bestaande uit stalen buizen en van een kiel voor-

zien. Tusschen de buizen was eene stof gespannen, die als valscherf dienen kon bij het dalen, en in ieder geval als eene soort stabilisatorvlak tegen het stampen en slingeren.

Aan dit bodemvlak bevestigd, zijn een 4,5 M<sup>2</sup>. groot horizontaal stuur en een 9 M<sup>2</sup>. groot verticaal stuur, benevens een schuitje van 4,80 × 1,60 × 0,80 M., dat aan 24 staaltouwen hangt op 5,81 M. beneden het bewuste vlak. Een stijf samenstel van stalen buizen gaat vanaf het schuitje naar het draagvlak, in verband met den in het schuitje opgestelde Daimler-Mercedesmotor van 35 P.K. en 376 K.G. gewicht. Aan dezen motor zijn rechts en links gekoppeld een schroef met twee bladen met een diameter van 2,80 M. en 1056 omwentelingen.

Opdat, wanneer de ballon op den grond staat, de schroefbladen de aarde niet zullen raken, bevindt zich onder den gondel eene kegelvormige punt, die het schuitje 1,40 M. hoog boven de aarde houdt. De vorm van den ballon wordt door een luchtbalg van 500 M<sup>3</sup> behouden.

De eerste proeven einde 1902 gaven reden tot tevredenheid, zoodat reeds in 1903 een tocht Moisson-Parijs-Chalais volbracht kon worden.

De beroemdste proef was die van 3 Juli 1905, toen 's morgens om 5 uur 43 min. werd opgestegen te Moisson, beneden Parijs aan de Seine gelegen. De bemanning bestond uit 3 personen, terwijl 180 K.G. ballast werd medegenomen. Met eene snelheid van 36 à 37 K.M. per uur en op 400 M. hoogte werd te 6 uur 30 min. te Meaux ten westen van Parijs aan de Seine geland. Er was nog 180 K.G. ballast over. Op 4 Juli bij slecht weer, regen en wind, had men eerst moeite om den luchttegenstand te overwinnen. Door afwisselende zon en schaduw ging veel ballast verloren, zoodat men een uur na de opstijging reeds weder landde. Nieuw gas was noodig, en een storm van 4 op 5 Juli maakte, dat 70 arbeiders den ballon nauwelijks vast konden houden.

De proefneming had ten doel om na te gaan, of men zonder vooruit te waarschuwen, op marsch, plekken kon vinden om zonder bezwaar te landen. Er bestaan thans in Frankrijk reeds kaarten, voorzien van de beruchte „G” van „Geheim”, zoodanige waarop goede landingsplaatsen zijn aangegeven.

Op 6 Juli was het gas ingenomen en kon om 7 uur 55 min. uitgerukt worden. Door het gemis van een stabilisator slingerde het vaartuig hevig, maar bereikte, na een afstand van 98 K.M. te hebben afgelegd, te 3 uur 25 min. met 172 K.G. ballast het kamp van Châlons. Een half uur na de aankomst, die met vreugde gevierd was, stak plotseling een storm op en sloeg het gevaarte tegen de boomen in stukken.

Was deze einduitkomst minder blijde, het resultaat van een verblijf gedurende ongeveer drie dagen in de open lucht bleef interessant.

Het wrak ging naar Toulon ter herstelling, waar een manege met uitgegraven bodem werd ingericht tot ballonhal. Vanuit deze plaats steeg men 4 October weer op en hervatte de proefnemning. Averijen werden hersteld, verbeteringen uitgevoerd. Op 24 October ging de Minister van Oorlog BERTEAUX mede, en nam het legerbestuur den ballon van de gebroeders LEBAUDY over.

Op 10 November deed men eene proef met het uitwerpen van 320 K.G. ballast, en steeg tot 1370 M. Dit kon niet gevaarlijk worden voor het springen van het omhulsel, wyl 4 automatische kleppen zorgen, dat de gasdruk niet kan gaan boven 50 m.M., en de ballonnetdruk niet boven 30 m.M.

Toen de ballon vanaf 8 December 1905 militair eigendom was geworden, sprak het van zelf, dat de berichten schaarscher werden. Men wilde „den erfvijand” niet te wijs maken. In ieder geval is men in Frankrijk over dit halfstijve systeem zeer tevreden, en werd in denzelfden geest de „La Patrie” gebouwd (1906), met eenigszins grootere maten (60 × 10,30 M., inh. = 3150 M<sup>3</sup>, ballonnet 650 M<sup>3</sup>, motor 70 P.K., 850—1100 omwentelingen, schroeven 2,50 M. diameter, 7 personen met 400 K.G. ballast.) Behalve stabilisatievlakken waren nog opvouwbare zeilen aangebracht voor het sturen. De bouw van den ballon, in Februari begonnen, was op 15 November 1906 gereed, zoodat op 15 December de eerste officieele proeftocht kon worden gehouden, waarbij in 77 minuten 52 K.M. werden afgelegd. 17 November bracht de Parijssche bevolking eene ovatie aan het boven de boulevards zwevende luchtschip. Men kan dit als een afscheidsgroet opvatten,

omdat de reis ging naar de standplaats Verdun, en een storm op Zaterdag 30 November 1907 om 8 uur 7 min. des avonds den ballon ontrukte aan de 150 manschappen, die hem vasthielden. Zwevend boven Ierland, als speelbal van den wind, ploegden de schroeven den grond op, werden een paar bladen afgegrukt en verdween de „Patrie” met onbekende bestemming. Merkwaaardig was nog, dat met eene zelfde vulling in 33 dagen 21 tochten werden gemaakt, en per uur en per P.K. slechts  $\frac{1}{2}$  L. benzine werd verbruikt.

De kosten van een ballon, type-LEBAUDY, bedragen f 150.000. Daarbij is noodig voor installatie enz. f 50 à f 100.000, terwijl het personeel en het onderhoud jaarlijks eene som van f 12000 eischen.

Op de „Patrie” is gevolgd van hetzelfde type de „République” (61 M.  $\times$  10,8 M. met 3700 M<sup>3</sup> inhoud), die 24 Juni 1908 zijn eersten tocht goed volbracht. Met 570 K.G. ballast vertrokken, werd slechts 50 K.G. verbruikt op een tocht van een uur. 5 September 1908 werd 200 K.M. in  $6\frac{1}{2}$  uur afgelegd, met verlies van 230 K.G. ballast en 190 L. benzine, welke door luchtdruk naar den motor wordt geperst.

Er zijn aanwezig twee verticaal sturen van 16 M<sup>2</sup>.

De materiaalstaat geeft aan voor de gewichten:

Omhuysel c. a. . . . .	2700 K.G.
Landingsinrichting . . . . .	90 „
Water . . . . .	36 „
Benzine . . . . .	100 „
Vier reizigers met instrumenten	300 „
Ballast . . . . .	820 „
Totaal . . . . .	4046 K.G.

Nieuwe schepen voor het leger, de „Démocratie”, de „Liberté”, „de Vérité” en de „Justice” zijn in aanbouw en voor de grensvestingen bestemd.

Eerst niet tot het leger behoorende, maar na de ramp met de „Patrie” daartoe overgegaan, is de „Ville de Paris”, eigendom geweest zijnde van den bekenden ijveraar voor luchtvaart HENRY DEUTSCH DE LA MEURTHE. Dit gevaarte is 62 M. lang, 10,50 M. breed, 3200 M<sup>3</sup> inhoudende, en wijkt in

vorm sterk af van de „Lebaudy” e. d. Vóór het midden is de grootste breedte; achteraan zijn in horizontalen en in verticaalen zin 2 stabilisatievlakken, elk gevormd door 2 gelijkvormige langgestrekte cilindrische ballonnetjes, die met gas gevuld door eigen opdrijvend vermogen niets wegen. Aan den ballon hangt een schuitje, bestaande uit eene traliebank van 32 M. lengte, aan welks achtereinde een verticaal roer en stabilisatievlakken zijn, terwijl zich aan de voorzijde eene schroef van 6 M. middellijn bevindt, die door een motor van 70 P.K. wordt bewogen.

De ventilator naar den ballon heeft eene capaciteit van 2 M<sup>3</sup> per seconde.

Was de ballon op 23 October 1906 gereed, ook hier moest nog heel wat gepokt en gemazeld worden. Drie personen waren aan boord, en de Heer DEUTSCH gebruikte bij herhaling zijn ballon om naar jachtpartijen te gaan, wat nogal tot spot aanleiding gaf, doch niet belette, dat na de vlucht van de „Patrie” de Regeering zijn aanbod dankbaar aannam.

In den geest van de „Ville de Paris” is voor particulier bezit door de Vennootschap Astra gebouwd de „Bayard-Clément”, (56,25 × 10,58 M., 3500 M<sup>3</sup> inhoud, ballonnet 1100 M<sup>3</sup>, gondel 18,5 M., motor 105 P.K., schroef 5 M. diameter, en 380 omwentelingen), dito de „Ville de Bordeaux” (inh. 3000 M<sup>3</sup>, 80 P.K.) en ten slotte de „Colonel Renard”, bestemd voor het leger, en waarvan de stabiliteitsvlakken niet gevormd worden door cilindrische, maar door kegelvormige ballons. Bij dezen „Renard” bestaat het verticale roer uit twee evenwijdige vlakken en het horizontale uit 3 zulke vlakken.

De sportman SANTOS-DUMONT heeft een waardigen mededinger gevonden in den Graaf DE LA VAULX, die in 1903 eene soort lucht-automobiel ontwierp, 22 M. lang en met 750 M<sup>3</sup> inhoud, ballonnet 120 M<sup>3</sup>. Op 2,5 M. onder den ballon is eene lange, horizontale bamboestaaf, die het gewicht van het schuitje, dat 4,5 M. lager daaraan opgehangen is, gelijkmatig over het ballonomhulsel verdeelt.

Voor, aan de horizontale as, is de schroef van 2,30 M. diameter, achter het roer. In het schuitje is een motor van 14 P.K., waarvan de beweging door eene verticale as,

welke tegen verbuiging bij landing telescopeeren kan, overgebracht wordt naar de schroef.

30 Juni 1906 werd de eerste tocht gedaan, waarna verbeteringen in de stabilisatievlakken werden aangebracht. De „Graaf De la Vaulx” weegt meer dan 100 K.G. en daar hij een gelijk gewicht aan ballast medeneemt, is het werktuig alleen voor hemzelf bestemd. De kosten bedragen f 25.000 en het geheele toestel kan op een gewonen automobiel geborgen worden.

Alvorens van de Franschen afscheid te nemen, moet nog genoemd worden een project van de Heeren ROBERT & PILLET, een plan, dat zeer veel goeds bevat, maar door gebrek aan voldoende fondsen slechts voor het mechanische deel kon worden uitgevoerd. Bij hen heeft men een langgerekten ballonvorm,  $38 \times 9,50$  M., met  $2100$  M<sup>3</sup> inhoud, ballonnet  $220$  M<sup>3</sup>, welke feitelijk dient om het mandje, motor en schroeven te dragen, doch waarbij voor de manipulatie ballast uitwerpen en gas uitlaten vervallen. Deze functie moet overgenomen worden door verschillende stellen schroeven, welke hunne beweging ontvangen van een motor, sterk 35 P.K. Twee verticale schroeven achteraan met veranderlijken spoed en met omkeerbare beweging dienen om het luchtschip voorwaarts te stuwen, waarin zij geholpen worden door eene verticale schroef vooraan. Deze laatste kan in twee richtingen draaien. Het geheele drietal heeft een diameter van 2,10 M.

Twee horizontale schroeven (diameter 2,40 M.), onderaan het mandje dienen om, in de eene richting draaiende, het luchtschip op te heffen. in de andere richting wentelende, het naar omlaag te brengen. Deze oplossing is m.i. zeer goed, wanneer men maar voldoende betrouwbare motoren heeft, en vormt tevens eene soort van overgang tot de machines, zwaarder dan de lucht.

Bij den Franschen naam van Baron DE MARÇAY is die van den gewezen Nederlandschen officier KLUYTMANS verbonden aan een proefballon, die nog niet in het groot is uitgevoerd. Zij steunen zich op het principe van RENARD, die voorschreef, dat de voortstuwende kracht en de weerstand



tegen de voortbeweging zoo dicht mogelijk bij het zwaartepunt en het middelpunt van de massa gelegen moeten zijn. De ballon ( $22 \times 3$  M., met  $135$  M<sup>3</sup> inhoud) bestaat uit twee helften, die samen verbonden worden aan de buitenzijde door 4 hoepels, het best te vergelijken met de bekende boogjes van het croquet-spel, in het midden bevestigd aan de langsas van den ballon. De hoepels zijn hol en laten het gas door. Achteraan zijn stabilisatievlakken bevestigd. Tusschen de twee helften op de langsas is de schroef bevestigd, waarvan de 4 bladen buiten den ballon uitsteken. Op deze wijze is de voortstuwende kracht in dezelfde lijn gebracht als de drukweerstand, en zou de schroef tevens werken als automatische gyroscoop van de horizontale richting.

Na den proefballon overwegen de constructeurs een oorlogsballon te maken voor 3 personen ( $40 \times 7,50$  M., met  $1800$  M<sup>3</sup> inhoud), bewogen door een motor van 70 P.K.

In Italië heeft men evenmin stil gezeten en is in 1905 door den graaf DE SCHIO een ballon geconstrueerd,  $38 \times 8$  M., met  $1208$  M<sup>3</sup> inhoud. Er is geen ballonnet aanwezig, en eene elastische buikbaan trekt bij gasverlies den ballon samen, zoodat de vorm niet te veel verandert. De motor van 40 P.K. beweegt eene schroef voor aan den ballon. Het succes is maar matig geweest.

Met groote geheimzinnigheid is men van militaire zijde, onder leiding van CROCO en RICALDONI, bezig aan het bouwen en beproeven van een luchtschip, dat sinds 3 October 1908 de eerste tochten boven het meer van Bracciano volbracht en tevens een uitstapje naar Rome volvoerde. Het zou  $2800$  M<sup>3</sup> inhoud hebben, met een 10 M. lang schuitje, waarin de motor. Ondanks al de geheimzinnigheid zijn reeds foto's gepubliceerd, die den vorm van het omhulsel toonen met een stomp vooreind en eene spitse punt aan de achterzijde. Aan die punt merkt men drie loodrechte vlakken op, waarvan het middenste moet dienen als horizontaal stuur. Drie verticale sturen ontbreken evenmin als een kiel.

Vaak wordt deze ballon verward met een project van den Italiaanschen Kapitein CASTAGNEROS GUIDO, dat door hem voor kleinere verkenningen werd ontworpen. Het gasomhulsel

is lang 39 M., breed 7 M., en inhoudende 1200 M<sup>3</sup>. De stijgkracht wordt op 1380 K.G. gerekend, terwijl motoren van 70 P.K. eene snelheid van 11—15 K.M. zouden geven.

Eén waarnemer, met een luchtschipper en een chauffeur, zouden de bemanning vormen.

Groote stabilisatorvlakken vóór en achter in kastjesvorm zijn bevestigd aan den gondel, die direct tegen het ballonomhulsel zit, door vasthechting aan de binnenzijde van het omhulsel, met het oog op betere lastverdeeling.

Als invloedssfeer wordt aangenomen een afstand, afgelegd in 4 uur, bij gemiddelde snelheid.

Het totaalgewicht wordt op 1380 K.G. geschat, terwijl de aanschaffingskosten beneden de 45000 lire zouden blijven.

In Duitschland hebben sinds 1907 de verrichtingen van 2 bestuurbare ballons van het slappe en het halfstijve systeem veel opgang gemaakt. De eerste, de z.g. Parseval-ballon, de tweede, het militaire luchtschip van Gross. Over dit laatste verneemt men omtrent de constructie zeer weinig; eigenaardig genoeg publiceren de Duitsche officieren in Duitsche bladen wel eens teekeningen, maar zetten er dan bij, dat die vervaardigd zijn naar Italiaansche en Fransche bronnen. De Franschen noemen dit „eene bijzonder vriendelijke bescheidenheid, ondanks den aangeboren overdrijvingszin der Germanen”. In den laatsten tijd heeft men eenigszins de geheimzinnigheid opgeheven.

Er worden bij Gross' ballon kleine schroeven gebruikt, die zijwaarts uitsteken, onder den ballon blijven, doch boven het schuitje. Soms vindt men opgegeven, dat de inhoud zou bedragen 1800 M<sup>3</sup> en dat de motor 30 P.K. sterk zou wezen, dan weer leest men van 2 motoren van 75 P.K. Eene andere bron vermeldt een gasomhulsel van 66 × 11 M. en een inhoud van 4500 M<sup>3</sup>, met eene even groote draagkracht in kilogrammen. Het schuitje zou 5 M. lang en 2 M. breed wezen. In ieder geval behoort het geheel tot het half-stijve systeem, zijn bij het staarteinde evenwichtsvlakken aanwezig, en is bekend, dat op 30 Juni l.l. de eerste proefvaart en op 8 September 1908 met het luchtschip vanuit Tegel bij Berlijn een tocht van 13 uren werd gemaakt naar Maagdenburg en terug, een

afstand van 360 K.M., waarbij eene hoogte van 1000 M. werd bereikt, en tegen den sterken wind slechts 15 K.M. snel kon worden gegaan.

Eene min of meer officieuze vereeniging „Motorluftschiff-studienverein” houdt zich onledig met de constructie van een Parseval-ballon, welke na het voldoen aan bepaalde voorwaarden door de Regeering zal worden overgenomen.

In zijn oorspronkelijken vorm ziet men een langen cylinder, die vooraan in een halven bol eindigt, achteraan in een deel van eene ellipsoïde. De lengte is 58 M., de diameter 9,40 M.; de inhoud was oorspronkelijk 3200 M<sup>3</sup>, werd echter bij de nieuwste constructie tot 4500 M<sup>3</sup> vergroot. Binnen het gasomhulsel is in de voor- en achtereinden een luchtzak. Door nu eens het voorste gedeelte, dan weer het achterstuk met lucht zwaarder te maken, kan men den ballon doen dalen en rijzen, zonder gas uit te laten. Het mandje kan bovendien op rails een weinig verplaatst worden, opdat bij het aanzetten of overgangen in snelheid medegegeven wordt aan den weerstand, die tegenwerkt. Het schuitje is van nikkelstaal en weegt 250 K.G.

Zooals reeds opgemerkt, is deze ballon van een geheel slap systeem, hetgeen aanvankelijk in de uiterste consequentie was doorgevoerd. De stabilisatorvlakken waren hol, en kregen hun vorm doordat ze met lucht werden opgeblazen. Thans hebben de vlakken eene verstijving gekregen met een houten raam. Ook de schroefvleugels zijn slap en verrichten hunne functie doordat bij het draaien van de as zij uit gaan staan en den vorm aannemen, die het gunstigst is ten opzichte van de voortstuwing; bovendien zijn zij uiterst licht.

In 1901 werd het ontwerp door PARSEVAL opgemaakt, maar eerst in 1906 slaagde hij erin, goede resultaten te bereiken, te weten eene snelheid van 13 M. per seconde of 46,8 K.M. per uur. De viercilinderige Daimlermotor was 85 P.K. sterk. De nieuwste Parseval-ballon wijkt in vorm iets af. Het voorste einde is eveneens ellipsoïde-vormig geworden en een loopgewicht van 40 K.G., dat over 40 M. verschoven kan worden, helpt de hoogtesturen. De ophanging van het schuitje aan staaldraden, die over rollen verschuiven kunnen, heeft

niet slechts ten doel, dat het schuitje in de asrichting steeds horizontaal hangt, maar ook dat de ballon bij tegenwindstooten niet door het van het schuitje uitgaande draai-moment scheef naar boven wordt geduwd. De totale verplaatsing van het schuitje kan 1 M. bedragen.

Talrijke andere technische details moeten ook hier weer overgeslagen worden.

Een nieuwe motor van 6 cilindrs en sterk 100 P.K., is voor het luchtschip bestemd. Het gewicht is gering gehouden, doch men gaat niet zoo ver als bij de Franschen, omdat men vóór alles de bedrijfszekerheid in het oog heeft gehouden.

Om deze reden zijn 3 carburators aanwezig, waardoor de reserve grooter is en de buisleiding kort. De machine kan met de hand of met samengeperste lucht worden aangezet en geeft eene gemiddelde maximum-snelheid van 13 M. per seconde.

Van 14 op 15 September 1908 kon een tocht van  $11\frac{1}{4}$  uur ondernomen worden, waarbij eene gemiddelde hoogte werd bereikt van 200 tot 300 M., en eene maximum verheffing van 600 M. Het benzineverbruik was daarbij 300 K.G.

Den 16 September d. a. v., toen de Keizer de oefentochten zou gadeslaan, werd door een storm een der stabilisators gebroken en drong een punt van het houten raam in het omhulsel, zoodat de ballon in den tuin van eene villa omlaag stortte. De drie inzittenden bleven gespaard.

Het voordeel van de slappe constructie bleek nu duidelijk, omdat met een flinken wagen der artillerie de overblijfselen konden worden weggehaald en reeds op 23 October de herstelde ballon zijne proeftochten kon hervatten.

Om een idee van het gewicht te geven dicke het volgende staatje:

Ballonomhulsel . . . . .	750 K.G.
Ophanging en takeling . . . . .	100 "
Gondel, motor en 500 L. benzine . . . . .	1300 "
Sleeptouw . . . . .	100 "
Totaal . . . . .	2250 K.G.

Er blijven 900 K.G. over voor bemanning en ballast.

Ten slotte werkt de firma SIEMENS—SCHUCKERT aan een

ballon, zoo groot als de Zeppelin, maar heeft daaromtrent nog niets naders medegedeeld.

In Rusland wordt op het gebied van bestuurbare luchtballons ook niet gerust. Men heeft aangevangen met een door militairen gebouwden ballon, inhoudende 1500 M<sup>3</sup>., met een motor van 16 P.K., bewegende 2 schroeven.

Een tweede exemplaar met 4000 M<sup>3</sup>. inhoud is in de maak.

Op 15 September j.l. zou nabij St.-Petersburg op het Wolkowofeld een proeftocht gemaakt worden. De luchtschipper zat in het mandje, toen het gevaarte plotseling werd losgerukt en in de stad gedreven. Aan sturen was geen denken; schoorsteenen werden omver geslagen, en eindelijk bleef het vluchtende voorwerp hangen aan telefoondraden, waarna het gegrepen en teruggebracht kon worden. In ieder geval is dus deze ballon toch teruggekeerd op het punt van uitgang.

In Zwitserland heeft men de bestuurbare „Genève” (60 × 10 M., inhoudende 3500 M<sup>3</sup>. motor 125 P.K.), welke zeer snel moet gaan (60 tot 70 K.M.).

Spanje doet ook van zich spreken, zooals reeds behandeld is geworden. Eveneens als in Duitschland bestaat daar eene particuliere vereeniging, die een ballon geconstrueerd heeft, gedoopt met den naam van den Directeur, de „Torres Querido”. inhoudende 1000 M<sup>3</sup>.

De militaire luchtschippers-afdeeling gaf hulp bij het manoeuvreeren.

Het is een halfstijf systeem, met insnoering bij den equator, waar hoogst waarschijnlijk een verstijfingsframe aanwezig is, en waaraan driehoekige horizontale stabilisatievlakken zijn bevestigd. Twee 8 cylindriger motoren bewegen elk eene 2-vleugelige schroef.

Het „perfidie Albion” begrijpt terdege, dat bij de groote verbetering van en de toename in de luchtschepen, de beteekenis van het Britsche rijk als eiland, dat krachtig is door zijn isolement, ophoudt. Het heeft niet gewacht op beslissende proeven in het buitenland, maar zelf een „Nulli-Secundus” gebouwd (110 × 28 vt.), na eene voorbereiding van 4 jaar. Onderaan den ballon was een lange balk, waaraan het schuitje hing. De schroef was aan het mandje bevestigd, en ontving

de beweging van een 8-cylinderigen motor van 50 P.K. In den bovengenoemden balk bevonden zich doosvormige vlieger constructie's, die voor rijzen en dalen dienden, en achteraan hing het groote roer.

Binnen een maand na de eerste opstijging op 1 September 1907 was zoodanige averij opgelopen, dat het luchtschip onbruikbaar was geworden. Voor een deel kan dit geweten worden aan de onbekwaamheid van de Engelschen op luchtvaartgebied. Men moet eerst luchtschipper zijn, en pas wanneer men dat voldoende is, kan men overgaan tot het besturen van een ballon.

Die mislukking heeft niet belet, dat de „Nulli Secundus II”, grooter dan No. I, op 24 Juli 1908 kon opstijgen. Eerst draaide het sleeptouw in het voorste stuur, toen dit in orde gebracht was, wikkelde het touw zich in de schroef, en toen het schip 240 M. hoogte had bereikt, stopte de motor plotseling, en verkreeg men eene buitengewoon snelle daling.

Het omhulsel bergt 1960 M. waterstofgas en bestaat uit goudslagersvlies, de bekende beste en dure stof, waarover een waterdicht net, dat in een scherp kiel van aluminium buizen met stofbekleding eindigt. Het schuitje, dat aan stalen kabels hangt, heeft evenals de „Patrie” van onderen een spil van 2 M. hoogte. Een groot horizontaal roer bevindt zich onmiddellijk onder het vooreinde van den kiel, en op gelijke hoogte aan de achterzijde is een tweede roer. Aan weerszijden van het schuitje steekt eene 2-vleugelige schroef uit met 2,70 M. diameter, bewogen door een motor van 50 P.K.

In Engeland bestaat het streven, om alles zoo eenvoudig mogelijk te maken, watechter niet belet, dat het landen moeilijkheden opleverde en de bemanning er uit geslingerd werd.

In de Vereenigde-Staten van Noord-Amerika heeft het type van SANTOS-DUMONT veel opgang gemaakt, doch werden daarbij geene bijzonder gunstige resultaten bereikt.

Ernstiger is de constructie van Kapitein THOMAS A. BALDWIN, en belangrijk zijn ook de bedragen, door den Minister van Oorlog aangevraagd. Voor 25.000.000 gld. wil hij een station maken aan den Atlantischen Oceaen en een aan de andere zijde, met verschillende ballons en toebehooren.

Kapitein BALDWIN nam op 12 Augustus 1908 zijne eerste proef, en vloog tegen een sterken wind. In de lengte van den ballon hangt een rechthoekig tralie-vakwerk, waarin de motoren zijn bevestigd, terwijl horizontale evenwichtsvlakken evenmin ontbreken.

Als overgang tot de toestellen, zwaarder dan de lucht, kan van de bestaande luchtschepen nog genoemd worden de „Malécot”. Het omhulsel, dat het gas bevat, is 33 M. lang, met een diameter van 7,30 M. en een inhoud van 1054 M<sup>3</sup>. Het heeft den vorm van een cylinder met ovygale kegels aan de einden. Aan de onderzijde over de geheele lengte van den ballon zijn rechts en links grootere horizontale zweefvlakken, elk 20 × 3 M. In de langsrichting hangt mede aan de benedenzijde een driehoekige vakwerkbalk van 20 M. lengte, waaraan vast verbonden is het schuitje met den motor (30 P.K.). Aan het vooreinde en aan het achtereinde van den vakwerkbalk is een naar beneden hangende kabel bevestigd, waaraan een verplaatsbaar tweede schuitje hangt. Dit bevindt zich op een zekeren afstand onder den eerstgenoemden gondel en kan hoger en lager getrokken worden, door het intrekken of uitvieren van den hangkabel. Door het verplaatsen van den benedensten gondel verlegt men het zwaartepunt, en doet op deze wijze het luchtschip rijzen en dalen, zonder ballast- of gasoffers. Of het voor de passagiers zoo bijzonder plezierig is, om op- en neergelaten te worden en daarbij de functie van looppgewicht te vervullen, hangende aan één enkelen kabel, geslagen over één enkele schijf, is eene vraag, welke zich onwillekeurig opdringt, die echter niet belette, dat 20 Augustus 1908 de eerste proeven zijn gehouden.

En hiermede ben ik gekomen tot

## II. *Toestellen, zwaarder dan de lucht.*

Onder de toestellen, zwaarder dan de lucht, welke te behandelen zijn, mag in de eerste plaats wel genoemd worden: de Mensch.

Het is niet te verwonderen, dat dit met rede begaafd wezen zich niet alleen in gedachten van de aarde wilde

verheffen, maar ook in werkelijkheid, en onwillekeurig trachtte, de zoo bevoorrechte vogels na te bootsen.

De eerste proefnemingen zoowel als verschillende latere kunnen dan ook alle teruggebracht worden tot het aanbinden van vleugels.

Zelfs de sage vertelt ons, dat DAEDALUS en zijn zoon ICARUS met behulp van was vleugels hadden aangebonden, waarbij de jongste, door zijne zucht om de zon te naderen, jammerlijk verongelukte en in de Egeïsche zee verdronk.

Ook in de oud-Noorsche mythe van WIELAND leert men eene soortgelijke geschiedenis, en wien staat niet onmiddellijk voor den geest de god van de kooplieden en van de dieven, die vleugels aan de voeten heeft.

Eene keur van mannen, zooals LEONARDO DA VINCI, BESNIER, BORELLI, MEERWEIN, DEGEN, BERBLINGER e. a. hebben proeven genomen en theorieën opgesteld. Komisch was vooral het geval van BERBLINGER, die in 1811 ten aanschouwe van Koning FREDERIK van Wurtemberg te Ulm van een bastion over den Donau zou vliegen. In minder dan geen tijd lag hij in de rivier, werd opgevischt herkend als nog militairplichtig en ingedeeld bij een of ander regiment, doch verkreeg tevens als bewijs van bijzondere hoogachting de positie van „linkervleugelman” zijner compagnie.

De groote geleerde von HELMHOLTZ beschouwde het als bijna ondenkbaar, dat de mensch ooit met een mechanisme, op vleugels gelijkend, en slechts door spierkracht bewogen, zijn eigen gewicht zou kunnen opheffen (1873).

Na deze vernietigende critiek was het een durf van OTTO LILIÉNTHAL (geb. 24 Mei 1848), om eene studie te geven: „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst, ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik”, waarin hij aantoonde, dat men eerst zweefproeven moet nemen, daarbij moet leeren balanceeren en zoo zich de techniek van vliegen kan eigen maken.

Van steeds hogere punten zweefde hij tegen den wind in met aangebonden vleugels, soms in twee verdiepingen boven elkaar. Stuur verkreeg hij door een aangebonden roer of staartstuk, dat in combinatie met manoeuvreeren van lichaam



en beenen, om door verandering van het zwaartepunt het telkens verbroken evenwicht te herstellen, de oefeningen zeer inspannend maakten.

Onophoudelijk experimenteerend, zeilde hij vanaf 30 M. hoogte (een kunstmatigen heuvel in de buurt van Berlijn) over lengten van 200—400 M. naar beneden. Toen hiermede voldoende succes was bereikt, ging hij de vogelvlucht van nog naderbij bestudeeren, en daarbij werd de ingenieur op den achtergrond gedrongen door den ornitholoog. Dit is waarschijnlijk de reden van zijn ondergang geweest, want hoe ook in den loop der eeuwen de vogelvlucht bestudeerd is geworden, het ware is men nog steeds niet te weten gekomen.

Twee dingen kan men echter als vaststaande aannemen: 1e. dat bij eene snelle beweging met groote vlakken tegen wind in, de lucht zich onder die vlakken zal verdichten; en 2e. dat wanneer de weerstand van die verdichte lucht groot genoeg is geworden, de vleugels daarop dragen kunnen en men tot zweven zal geraken.

Deze feiten vindt men practisch gedemonstreerd in den heuvel, dien LILIENTHAL koos om naar beneden te zweven.

Eindelijk besloot LILIENTHAL in zijn toestel een motor te plaatsen van  $2\frac{1}{2}$  P.K. welke 40 K.G. woog, en wilde daartoe zijn vleugeloppervlak van 8 à 10 M<sup>2</sup> tot 14 à 16 M<sup>2</sup> vergrooten. Hij zou een nieuw apparaat bouwen om den wiekslag na te doen, maar alvorens het zoover kwam, stortte hij door de eene of andere mislukking op 10 Augustus 1896 van 15 M. hoogte plotseling omlaag en brak den hals. Zijne werkzaamheden waren daardoor droef geëindigd, zijn arbeid zelf bleef nog lang de basis voor verdere studie.

Eenige personen werden door LILIENTHAL's treurig uiteinde niet afgeschrikt. Voornamelijk de Amerikaan PILCHER deed vanaf Juni 1895 zweefproeven vanaf verschillende hoogten, omdat hij ook terecht inzag, dat wanneer eenmaal de wetenschap over de zweef-quaestie voldoende gevorderd was, het plaatsen van den motor mede zou vallen. Ook hij brak in 1898 den hals.

Gelukkiger waren CHANUTE, HERRING, HARGRAVE en de

gebroeders WRIGHT. Zij bonden zich geene eigenlijke vleugels aan, doch construeerden eene soort kastjes-vliegers, waarin zij zelf plaats namen hetzij staande of liggende.

De gewone Hollandsche vlieger is reeds een zweef-toestel, zwaarder dan de lucht, dat blijft zweven, wjl de wind zich teger het voorvlak verdicht en den vlieger draagt, terwijl het touw, dat den vlieger vasthoudt, als trekkracht bij eene soort motor kan worden vergeleken.

De gewone vlieger werd door HARGRAVE verbeterd tot het z.g. kastjes- of Amerikaansch model, hetwelk in 1894 in Amerika het eerst met wetenschappelijk doel voor meteorologische waarnemingen werd ingevoerd. Hoe grooter de afmetingen worden, des te meer draag- of stijgkracht zal de vlieger verkrijgen, totdat zelfs menschen mede kunnen worden genomen, zooals in 1898 BADEN-POWELL in Engeland liet doen tot 1000 M. hoogte, en WISE in Amerika. De laatste bevestigde stabilisatorvlakken zijwaarts van den vlieger om een rustig dalen te garandeeren wanneer de draad soms plotseling mocht breken.

Zulke reuzenvliegers worden niet meer aan een gewoon touw opgelaten en door menschen opgelopen, maar zijn aan staaldraden bevestigd, die op een machinaal gedreven trommel kunnen worden opgewonden en afgevierd.

Eene andere wijze van oploopen werd door LUDLOW te New-York toegepast. Deze plaatste zijn vriend HAMILTON in den vlieger, die door een automobiel werd opgetrokken. Alles ging best en de vlieger steeg tot 150 voet hoogte. Plotseling bevond zich op den weg van de auto een muur, zoodat de tuf stoppen moest, de vlieger daalde en tegen den grond stuk sloeg; HAMILTON echter kwam er ongedeerd af.

Eene tweede proef werd op de Hudson genomen, en wederom was het HAMILTON, die met den vlieger opstijgen zou, thans getrokken door eene sleepboot. Ook hier ging alles goed, totdat eene ferryboot dwars in den weg kwam, en de luchtreiziger in het water viel.

LUDLOW kon geen tweeden vriend vinden, die zich voor zijne experimenten wilde leenen, en besloot, na een copieus dejeuner, op het strand van Florida zelf in zijn toestel plaats te nemen

Twee auto's trokken hem op, doch bij 100 voet hoogte braken onder den winddruk de bamboestaven der constructie, en, zooals LUDLOW vertelde, naderde de aarde hem met zeer groote snelheid. Doodgevallen is LUDLOW niet, doch vooreerst kon toch geene sprake wezen van verdere proefnemingen.

Het denkbeeld om eene soort kastjesvlieger te gebruiken voor het opstijgen, en op zekere hoogte gekomen den kabel door te snijden, zoodat de vlieger langzaam naar beneden komt zweven, is overigens zeer juist. Wanneer dit voldoende beproefd en bestudeerd is, kan men, door in den vlieger een motor te plaatsen, den zweefafstand vergrooten, dus eene vliegmaschine verkrijgen.

Helaas zijn bij soortgelijke proefnemingen ook dooden gevallen.

Gewone en meer samengestelde vliegers kunnen, behalve voor het opvoeren van menschen en instrumenten, het geven van seinen met vlaggen of lichten, onder meer nog dienst doen als opvangstation voor draadlooze telegrafie, of benut worden om bij strandingen verbinding tusschen het wrak en den oever te verkrijgen. Ik denk hierbij speciaal aan de ramp met de „Berlin” aan den Hoek van Holland in het vorige jaar.

Op onze kusten is bij storm de wind gewoonlijk landinwaarts. Had men op de „Berlin” een vlieger kunnen oplaten, dan was deze hoogst waarschijnlijk boven de duinen gekomen, en zou men zodoende eene verbinding met de schipbreukelingen verkregen hebben, welke toen eerst dagen later met zooveel moeite en zelfopoffering tot stand kwam.

Dezer dagen is bewezen, dat dit idee geene hersenschim is noch behoort tot de vele fantastische raadgevingen, die men naar aanleiding van zulke rampen overal uit en hoort. Op 27 Augustus 1908 heeft men bij St.-Nazaire vanaf eene boot (figuratief wrak) op 500 M. uit den pier gedurende een storm een vlieger opgelaten als touwdrager van de boot naar de kust, en een volkomen succes bereikt.

Zooals reeds medegedeeld werd, kan men, wanneer de zweefproeven met de vliegers goed zijn afgelopen, overgaan tot het plaatsen daarin van een motor, om te zorgen, dat het

toestel blijft zweven. Het aantal paardekrachten (P.K.) van den motor in verband met het gewicht van het geheele gevaarte zal daarbij volgens de tegenwoordige opvattingen den doorslag geven. Hoe sterker de motor en hoe geringer het gewicht, hoe meer kans op welslagen, zoodat eveneens bij de toestellen, zwaarder dan de lucht, de automobiëlandustrie de reddende hand heeft uitgestoken. Dat was reeds indertijd door RENARD geprofeteerd, met zijn gezegde, dat geene machine zwaarder dan de lucht, zou vliegen, indien niet het gewicht voor elke P.K. van den motor hoogstens 2 K.G. zou zijn. De uitkomsten hebben de voorspelling bevestigd, en het streven naar zeer lichte motoren is slechts gobreideld geworden door den eisch, dat zij absoluut betrouwbaar moesten zijn, en niet plots den arbeid mochten staken. Tegenwoordig maakt de fabrikant LEVAVASSEUR motoren van 100 P.K., gedoopt met den naam van zijne dochter „Antoinette”, die door 1 man gedragen kunnen worden.

R. ESNAULT—PALTERIE, die zelf vliegproeven doet, heeft eveneens eene fabriek, die motoren maakt, welke voor: 20 P.K. 37½ K.G., 30 P.K. 52 K.G., 40 P.K. 64 K.G., 60 P.K. 98 K.G., wegen en bewijzen zijn van den enormen vooruitgang dezer industrie.

Behalve de motoren, moest ook de quaestie van den luchtweerstand nader onderzocht worden, en hoe moeilijk die te bepalen is, hebben bijv. VON LOESEL in Oostenrijk en CANOVETTI in Italië ondervonden.

CANOVETTI heeft 9 jaar lang proeven genomen met windsnelheden van 5—15 M. op vlakken van 1—8 M<sup>2</sup>, en gevonden, dat 0,55 P.K. noodig is voor 10 M. snelheid per seconde en per M<sup>2</sup>. oppervlak. Bovendien toonen zijne proeven aan, dat de verschillende ontwerpen van vliegmachines steeds op te hooge weerstandcijfers gebaseerd waren, dus onvoldoende draagvlakken hadden en moesten mislukken.

De vlakken van een aeroplaan of glijdvlieger zijn elk onderworpen aan 3 krachten: 1e aan den luchtweerstand, gevormd door den weerstand van de lucht onder tegen het vlak en de wrijving tusschen lucht en vlak zelve; 2e aan het eigen gewicht, dat verticaal naar beneden werkt; en 3e aan de

trekkracht of motor, wanneer deze aanwezig is. Het eigen gewicht doet het lichaam vallen en de snelheid steeds meer toenemen, maar de luchtweerstand groeit nog sterker aan, totdat eigen gewicht = luchtweerstand wordt, en het toestel in rechte lijn voorwaarts zweeft, daarbij langzaam dalend. Wil men zich van den grond verheffen, dan moet men de snelheid zoo groot maken, dat de luchtweerstand veel grooter wordt dan het eigen gewicht, en het toestel rijst. Was de motor krachtig genoeg, dan zou men steeds hoger gaan stijgen.

In het begin der vliegmachine-proeven kon men de verschillende vliegmachines zeer goed vergelijken met een persoon, die een aanloop neemt om over eene sloot te springen. Hoe sneller zijn gang en hoe krachtiger zijn afstoot zijn, des te verder komt hij neer.

De stabiliteit van het geheele toestel moet eveneens in aanmerking genomen worden. Telkens komen windrafelingen en rukken het evenwicht storen, wat men vergelijken kan met iemand, die met opgestoken parapluie tegen den wind inloopt en op hoeken van straten zorgvuldig moet waken tegen plotselinge luchtstooten. Door rukwinden kan het zelfs gebeuren, dat de luchtweerstand en het eigen gewicht in dezelfde richting naar beneden werken en de vliegmachine tegen den grond slaat.

Deze bezwaren werden totdat WRIGHT's patenten bekend waren, het best ondervangen met de z.g. „dubbeldekkers” met verticale zijvlakken.

Ook de landing is moeilijk, als zij te ruw geschiedt en men niet min of meer volgens eene raaklijn omlaag daalt. De meeste averijen ontstonden in den aanvang bij het naar beneden komen, en daarom werd in het begin niet te hoog gevlogen. Ook in dit opzicht waren de eenvoudige glijdproeven voor de wetenschap van zooveel belang.

CHANUTE gaf als resultaat van zijne proeven op, dat eene goede vliegmachine aan de volgende eischen moet voldoen:

- 1e. dat zij stuurbaar moet zijn in horizontalen en verticalen zin;
- 2e. dat zij juiste afmetingen van de draagvlakken moet bezitten, d.w.z. hoogstens 9,5 K.G. per  $M^2$  belast zijn; hij beval daartoe vooral laboratoriumproeven aan;

3e. dat de weerstand van het geraamte der constructie zoo klein mogelijk moet worden gehouden;

4e. dat de motor zeer licht moet wezen;

5e. dat de schroef het hoogst nuttige effect moet hebben; waarvoor wederom laboratoriumproeven worden aanbevolen, daar theoretische eenstemmigheid op dat gebied nog lang niet bestaat;

6e. dat de evenwichtsquaestie volle aandacht verdient; en

7e. dat het vliegen, d.i. het glijden en zweven, geleerd moet worden; evenals een vogel van zijne moeder onderwijs ontvangt hoe zijne vleugels te gebruiken, zoo moet de mensch ook probeeren, achter het geheim te komen, hoe hij verschillende bezwaren moet overwinnen en daarbij zoo geduldig mogelijk moet wezen.

Ongetwijfeld mag ik onderstellen, dat ieder ontwikkeld mensch de verschillende vliegproeven en de hiermede verkregen resultaten van het laatste jaar in couranten en tijdschriften globaal gevolgd heeft. Ik durf mij daarom beperken tot de behandeling van enkele toestellen. Alvorens hiertoe over te gaan, meen ik een waarschuwend woord te moeten richten tot verschillende z.g. uitvinders, die dikwijls tijd en geld vermorsen aan onmogelijke projecten. Hun kan geraden worden, eerst een model te maken, waarin een gespannen stuk caoutchouc of eene stalen veer voor motor te gebruiken is. Vliegt het model niet, dan ziet het er bedenkelijk uit voor het werkelijke toestel. Slaagt het model er in, zich te verheffen, dan zal de uitvoering op ware grootte nog dikwijls teleurstellen.

Dit hebben KRESS ondervonden in Oostenrijk, LANGLEY in Amerika, MAXIM en HOFMANN weer elders.

Om bij één hunner te blijven, herinner ik, dat LANGLEY een model bouwde, hetwelk zich goed verhief. De 4 maal grootere uitvoering woog met hem samen 366 KG., had 97 M<sup>3</sup> dragend oppervlak en een motor van 52 P.K. Hij bouwde het toestel op het dak van een ark, drijvend op de rivier de Potomac, en stelde zich voor, vanaf het dak te vliegen en boven het water te blijven zweven.

7 October 1903 had de proef plaats, en in no-time moest le LANGLEY probeeren, zoo goed te zwemmen als hij maar eenigszins kon, en droegen 2e de 50000 dollar, waarmede het Departement van Oorlog in Washington hem gesteund had, niet veel vruchten.

In Europa werd de eerste vlucht van eenige beteekenis op 12 November 1906 afgelegd door den meergenoemden SANTOS-DUMONT, die in  $21\frac{2}{10}$  sec. een afstand van 220 M. vloog, met eene machine van 20 P.K. Zijn toestel bestond uit 2 in elkaars verlengde liggende vleugels van het kastjesvliegersmodel met loodrecht daarop, vóóraan een stuur, eveneens een kastjesvlieger. Die 220 M. lieten SANTOS eenigen tijd kampioen, totdat HENRY FARMAN op 26 October 1907 in 52 sec. 771 M. vrij van de aarde aflegde. Daarna wijdde de laatste zich hoofdzakelijk aan het nemen van bochten en won op 13 Januari 1908 den bekenden Deutsch-Archdeaconprijs, door in 1 min. 28 sec. 1 K.M. op eene gesloten baan af te leggen. Zijn apparaat, dat toen door velen de vlieg-machine der toekomst werd geacht, was ontworpen door den ingenieur VOISIN en bestond vooraan uit een dubbel dek van 10 M. lange en 2 M. breede horizontale vlakken, waarachter een kastjesvlieger uit 2 horizontale vlakken van 2,70 M. bij 2 M. De onderlinge verticale afstand der verschillende horizontale vlakken bedroeg 1,50 M. Vóór de voorste vlakken was in een bijzonderen uitlegger het z.g. hoogtestuur, dat gevormd werd door 2 horizontale vlakken van 1 M. bij  $2\frac{1}{2}$  M. De functie van het hoogtestuur, dat schuin naar boven of naar beneden gesteld kon worden, is vanzelf sprekend. De 2-vleugelige schroef was direct verbonden met een Antoinettemotor van 40 P.K. Het totale draagvlak bedroeg 55,8 M<sup>2</sup>. Met een aanloop van 40 K.M. per uur kon men tot zweven komen en had daartoe het toestel op wielen gezet.

Hoe précair eigenlijk het welslagen van FARMAN was, werd ten sterkste aangetoond door eene proef op de volgende wijze. Zijn winnend toestel, bevracht met 10 K.G. ballast, kon slechts met moeite zich verheffen; met 20 K.G. ballast werden huppelende sprongen gedaan en met 30 K.G. was

vliegen totaal onmogelijk. Later slaagde FARNAN er in, zijn toestel zoodanig te verbeteren, dat hij een tweeden persoon bij zijne tochten kon medenemen.

Nauwelijks was de roep van FARMAN over de wereld verbreid, of de beeldhouwer DELAGRANGE stak hem met een soortgelijk geconstrueerden vlieger de loef af. Hij vloog 30 Mei 1908 te Rome langer dan een kwartier en legde een grooteren afstand dan 12 K.M. af, welk feit weer overtroffen werd door hemzelf op 6 September 1908, toen hij bij Parijs 29 min.  $53\frac{1}{5}$  sec. met eene snelheid van 55 K.M. per uur rondvloog en dus 24,72 K.M. aflegde.

Onder de Fransche militairen arbeidde Kapitein FERBER onverpoosd in eene zelfde richting, met een eenigszins ander toestel, afgezien van de Gebrs. WRIGHT, die in Amerika van 1900 tot 1903 zich eerst met glijdvliegers geoefend hadden en daarna op 17 December 1903 met een motor in hun vlieger 50 M. gevlogen zouden hebben, dus vóór de vlucht van SANTOS-DUMONT. De Gebrs. WRIGHT zouden hunne baan uitgebreid hebben op 5 October 1905 tot 44 K.M. in 38 min. 3 sec. Zij omringden zich echter met groote geheimzinnigheid en weigerden, op grond van finantieele overwegingen, aan gewone belangstellenden gegevens te verstrekken, waardoor zij op velen terecht den indruk van bluffers maakten, totdat WILBUR WRIGHT in Amerika in het openbaar optrad, en ORVILLE WRIGHT in Frankrijk te Mans. Aanvankelijk had de Amerikaanse broeder het meeste succes, hetwelk omkeerde op 17 September j.l., toen hoogst waarschijnlijk door het breken van een der 2-vleugelige schroeven hem een ongeluk overkwam, waarbij WRIGHT het been brak en zijn mede-passagier dood ter aarde viel. ORVILLE WRIGHT steeg 8 Augustus voor de eerste maal te Mans op. Zijn vlieger moest op een horizontale rail tegen den wind in, als een pijl afgeschoten worden met behulp van een contra-gewicht, en zweefde daarna, gedreven door een 25 P.K.-motor, wonderfraai in de lucht. Ondanks het gemis van rijwielen, door de montage van het geheel op eene soort slede, is het afschieten thans niet meer noodig.

Het toestel zelf bestaat uit een dubbel, eenigszins gewelfd dek, met vóór aangebouwd een dubbel horizontaal vlak,



achter een dubbel verticaal stuur. De rechtsche en linksche vleugels zijn aan het achterste deel bij de uiteinden ten opzichte van elkaar te bewegen, of beter naar boven en naar beneden te krullen, waardoor zij of wind scheppen en een stijgenden invloed ondervinden, of neergedrukt worden. Een en ander is noodig voor het nemen der bochten en voor het herstellen van het verbroken evenwicht. De 27—30 P.K. motor van eigen constructie, zonder carburators, 80 K.G. wegende, drijft de twee tegen elkaar in draaiende, achteraan geplaatste schroeven. Het totale draagvlak is 150 M<sup>2</sup>; het geheele apparaat weegt, zonder benzine en motor, 265 K.G. Omhoog of omlaag wordt gevlogen door de twee horizontale vlakken van het voorstuur door middel van een hefboom wind scheppend of wind afstootend te vervormen. Zoowel WILBUR als ORVILLE WRIGHT hebben langer dan een uur in de lucht gevlogen, hetzij met één of met twee personen, waaronder mannen van meer dan 100 K.G. lichaamsgewicht en bereikten snelheden van 66 K.M. per uur.

Volgens de Gebrs. WRIGHT, die hun apparaat kortweg „flyer” noemen, is hun streven, eene vliegmaschine te bouwen, niet duurder kostende dan f 1200 en die 900 K.M. in 10 uur zal afleggen, wellicht later zonder motor bij sterke winden zou zeilen als een albatros. Hun apparaat mist dus de zijvlakken der Fransche toestellen, zooals bij die van DELAGRANGE en FARMAN, welke bovendien met motoren, welke twee maal zoo sterk zijn als die der WRIGHT's, toch minder succes hadden. Dit laatste kan veroorzaakt worden door de niet zoo goede constructie der schroeven en vooral door de te lage plaatsing daarvan. Men moet bij goede constructie het drukcentrum leggen vlak bij de lijn van voortstuwing. Is dit niet het geval, dan moet het zwaartepunt meer naar voren liggen, moet men met grooter aanvangssnelheid vliegen en heeft dan dubbele kracht noodig.

Na de proeven van de WRIGHT's staan die van BLÉRIOT, ESNAULT-PELTERIE, ZENS, MANGIN, GASTAMBIDE, ELLENHAMER, DE LA VAULX, eenigszins op het tweede plan, ook al wijken sommigen hunner af van het dubbeldek-systeem. Toch mag niet vergeten worden, dat BLÉRIOT met zijn z.g. monoplan in October

1908 op 12 M. hoogte nog 4,5 K.M. vloog, en dat ESNAULT-PELTERIE reeds 8 Juni 1908 eveneens met een enkelvlakvlieger 1200 M. afstand bereikté op 30 M. hoogte. Zijne vlakken, groot 17 M<sup>2</sup>, droegen een gewicht van 350 K.G., dus moest per M<sup>2</sup>: 20,6 K.G. geheven worden. De motor met 7 cilindrs woog 35 K.G.

Behalve het behandelde type motor-vlieger moeten nog vermeld worden 2 andere soorten, de z.g. schroefvliegers en de roei- of vleugelvliegers. Deze bootsen den wiekslag der vogels na en hebben nog niet geleid tot apparaten, die algemeene aandacht trokken; gene berusten op een uitsluitend mechanisch beginsel, en gebruiken horizontale schroeven, om zich zelf op te heffen. Door dezelfde schroeven in schuinen stand te plaatsen of in combinatie met verticale schroeven kan het toestel tevens voorwaarts gaan. LÉGER heeft een model geconstrueerd, dat zich op deze wijze verhief, maar de elektrische stroom werd toegevoerd door een draad vanaf een dynamo, buiten het toestel staande, wjl anders de belasting te zwaar was voor de heffende werking der schroeven.

BREQUET & RICHER hebben in denzelfden geest een groot toestel gemaakt met acht 2-vleugelige schroeven, die gedreven worden door een 8-cylindriger motor van 45 P.K. Het gewicht van den geheelen vlieger met den bestuurder en stabilisatievlakken bedraagt 578 K.G.

Einde 1907 is men er in geslaagd, zich 1,5 M. te verheffen, maar had daarna spoedig averij plaats.

In eenzelfde richting is CORNU bezig.

Volgens mijne meening valt in de schroefvliegers de eigenlijke oplossing van het voortbewegen met toestellen zwaarder dan de lucht, doch moet men beschikken over alleszins betrouwbare; solide motoren met voldoende reserve; wil men niet de risico loopen, dat plotseling de beweegkracht stilstaat en men op de aarde te pletter valt; tenzij het direct ontplooiën van een parachute of valscherp mogelijk is.

Het is niet te verwonderen, dat ook combinaties, ontleend aan toestellen zwaarder en lichter dan de lucht, in den loop der tijden geboren werden.

Ik mag deze, wil ik niet te uitgebreid wezen, gerust laten rusten op één enkele uitzondering na, waar de gewone Hollandsche vlieger, die bij sterken wind kan worden opgelaten, gepaard werd aan den gewonen kogelballon, met zijne draagkracht, ontleend aan het gas, en uit welke paring de vliegerballon, systeem-PARSEVAL-SIGSVELD ontstond.

Het bekende nadeel van de, aan den grond gekoppelde of kabel-ballons is, dat bij eenigszins heftigen wind sterke slingeringen en draaiingen optreden, die de waarnemingen zeer bemoeilijken, zoodat van verkennen, fotografeeren, het geven van seinen, het leiden van artillerievuur, de feitelijke voordelen dus van het hooge observatiepunt, niets of weinig terecht komt. De vliegerballon moet hieraan voor een deel tegemoet komen.

In het kort komt de beschrijving op het volgende neer. Eene cilindervormige gasruimte, welke geheel gesloten is, heeft aan de onderzijde een luchtzak, die dank zij eene opening door den wind van zelf met lucht strak gevuld wordt. Onderaan dezen luchtzak hangt, als eene soort rupsvormig aanhangsel, een tweede luchtzak, welke eveneens door eene opening met lucht wordt opgeblazen. Aan de tegengestelde zijde van dit aanhangsel is weder eene opening, doch iets kleiner, waardoor de lucht kan ontwijken. De spanning in den eersten luchtzak, die zich in de richting van den tweeden uitzetten kan, is dus grooter dan die in het onderste aanhangsel, waaruit de lucht in staat is te ontsnappen. Aan eene soort equatorband van het gasomhulsel wordt de mand voor de waarnemers opgehangen. Evenwichtsvlakken ontbreken evenmin als stuur- en kleine vlakken, om het gevaarte tegen den wind in te zetten. Geen der verbindingsdeelen is stijf. Wanneer door eene of andere omstandigheid de kabel, welke den ballon met de aarde verbindt, verbroken wordt, zal door den gaszak het geheel zich omhoog verheffen, en zou in de ijlere luchtlagen de geheel dichte gaszak uit elkaar springen, indien niet bij verhooging van den gasdruk automatisch een ventiel geopend werd.

Dit loslaten van den ballon is één keer toevallig en éénmaal opzettelijk geschied in Oostenrijk, en gelukte de landing onder moeilijke omstandigheden.

Verschillende personen zijn met deze soort ballons, welke 600 M<sup>3</sup>. inhoud hebben, niet bijzonder ingenomen, al moeten zij ook erkennen, dat bij windsnelheden, die een bol-ballon gevaarlijk laten slingeren aan zijn kabel, de vliegerconstructie nog opstijgen kan. Het is daarom, dat bij de organisatie van de militaire luchtvaart-afdeelingen in Oostenrijk en Duitschland, de vliegerballon als type is aangenomen. In Frankrijk en Engeland daarentegen niet.

Alvorens verder te gaan en te spreken over de toepassing van luchtschepen en vliegmachines zij het mij vergund, een oogenblik te pauseeren.

Na eene pauze van ongeveer 15 minuten vervolgde de Heer COOL:

Thans meen ik de vraag te moeten behandelen: *Waar toe kunnen het bestuurbare luchtschip en de vliegmaschine dienen?* Het spreekt van zelf, dat ik hierbij inbegrijp den vrijen- en den kabel-ballon.

Ik moet echter overslaan de wijzen, waarop de ballons gemaakt worden, welke soort van stof wordt benut, en hoe een en ander wordt geconstrueerd en afgewerkt. Ik durf dit met te meer gerustheid doen, omdat zulks meermalen uitvoerig beschreven is, terwijl binnen het bereik van een elk op deze vergadering zijn de „Verslagen, rapporten en memoriën” van 1904, waarin opgenomen werd de voordracht „Militaire luchtscheepvaart”, die Kapitein C. C. PETRI in Maart 1901 gehouden heeft en de dito bescheiden van 1907, waarin de Kapitein P. J. P. VAN DER STEUR zijne detachering bij de Oostenrijksche luchtschippers-afdeeling heeft weergegeven; terwijl ten slotte particuliere firma's, als GODARD te Parijs, RIEDINGER te Augsburg, en de „Continental Gummi- und Caoutchoucfabrik” te Hannover, zeer zeker aan belanghebbenden nadere inlichtingen zullen willen verstrekken.

De waterstof-bereiding te velde en op vaste plaatsen kan ik eveneens gevoeglijk achterwege laten, mede verwijzende naar gemelde publicaties en omdat meer en meer de richting veld wint, van waterstofbereiding langs electrolytischen weg in

centrale werkplaatsen, waar het verkregen product in stalen flesschen wordt gecomprimeerd en verzonden. In ons land bestaat eene dergelijke fabriek, „Oxygenium” geheeten, te Schiedam. De nieuwe methode maakt, tot vervoer der flesschen, het aanschaffen van vrachtwagens of automobielen noodig, die niet goedkoop zijn en bovendien een, eenigszins hinderlijken, trein vormen in oorlogstijd. Wellicht dat, zooals vroeger reeds werd opgemerkt, met gefractioneerde distillatie van vloeibare lucht of met vloeibare waterstof direct of door electrische krachtoverbrenging zonder draad over grooten afstand, in de toekomst betere oplossingen kunnen worden verkregen.

Thans komende tot de eigenlijke toepassingen in het burgerlijk leven, zijn er verschillende, die zoo dadelijk over te brengen zijn op militair gebied. Men kan dit het best vergelijken door even te bedenken, dat de beschrijving van het maken en het gebruiken van een jachtgeweer in vele opzichten gelijkvormig is aan de verklaring van de fabricage en het gebruik van een Männlicher oorlogswapen. Elk der aanwezigen kan voor zichzelf dien sprong maken, hetgeen mijne taak niet onbelangrijk vergemakkelijkt.

Beschouw ik eerst de toepassingen voor de:

#### *Wetenschap,*

dan zijn alle soorten van ballons en vliegers bruikbaar tot het doen van onderzoekingen der hogere luchtlagen, hetzij dat zij bemand gebruikt worden of alleen voorzien van instrumenten.

Gebrek aan tijd beperkt mij tot de bloote vermelding, dat het zeer interessant is om kennis te nemen van het resultaat van het onderzoek der hogere luchtlagen, dat op verschillende plaatsen nauwkeurig geschiedt, ook boven den Oceaan vanaf IJsland tot aan de Azoren, en dat men daarbij geconstateerd heeft het feit, dat tot 500 M. hoogte de wind hoe langer hoe harder waait om dan te verminderen tot 2500 M., vooral bij oostewinden. In de keerkringen heeft men andere waarnemingen.

De hoogst gestegen onbemande registreerballon, welke soort

in het algemeen zeer vernuftig uit een samenstel van twee gekoppelde kleine ballons bestaat, die de instrumenten dragen, ging 3 Augustus 1905 te Straatsburg tot 25800 M. op; de hoogstgerezen vlieger werd aan het observatorium te Lindenberg op 25 November 1905 losgelaten. Bij eene hoogte van 6430 M. daalde de barometer tot 330 m.M. en de temperatuur tot  $-25^{\circ}$  C., dat was  $29.9^{\circ}$  C. kouder dan op de aarde.

Die enorme hoogte werd bereikt door 6 vliegers met 27 M<sup>2</sup> oppervlak aan elkaar te verbinden en 14500 M. draad te gebruiken.

Van de bemande ballons, waarin verschillende apparaten worden medegenomen (o.a. barometer, stasoskoop, kompas, kaarten, temperatuur- en vochtigheidsmeter, fototoestellen, enz.), die de moeiten van de reizigers vermeederen met het groote aantal waarnemingen, is reeds medegedeeld de hoogst bereikte verheffing van 10,5 K.M. Deze hooge luchtlagen zijn niet te bereiken dan met bijzondere voorzorgsmaatregelen, waarvan de voornaamste is de zuurstofvoorziening. Zij moet worden ingeademd, om zoo te zeggen, automatisch, omdat, wanneer men onder de verdooving komt van de ijle lucht, het besef ontzinkt om zichzelf het reddende element toe te dienen.

Het belangrijkste is in dit opzicht de tocht van GASTON TISSANDIER, FIVEL en SPINELLI, waarvan de twee laatsten op 15 April 1875, ondanks de zuurstof die zij hadden medegenomen, op eene hoogte van 8300 M. zijn gestikt.

Als voorbeeld, hoe aangrijpend de werking van de zuurstofarme lucht op het menschelijk organisme is, worden vaak getoond schrijfproeven, door denzelfden persoon op den beganen grond en eenige duizenden meters hooger verricht. De laatste letters zouden eerder aan een misbruik van sterken drank doen denken dan aan een verblijf in de hooge, reine lucht.

Behalve voor de weerkundige wetenschap droomt men al sedert jaren over het bereiken van de Noord- en de Zuidpool met behulp van luchtvaartuigen.

De ongelukkige ANDRÉ steeg met STRINDBERG en FRAENKEL op 11 Juli 1897, nadat hij in 1896 reeds eene eerste proef had verricht, omhoog met een ballon van 4500 M<sup>3</sup> inhoud,

sleeptouwen medeneemende, om zijn afstand boven de aarde te beperken en meenende tevens met behulp van zeilen stuur te kunnen houden.

De Ouden zeiden niet voor niets, dat elke deugd ligt tusschen twee ondeugden; zoo ligt de moed van ANDRÉ, die, ondanks alle waarschuwingen, vertrok, tusschen de twee fouten: dolheid en lafheid. (Onder het afdrucken komt het ontroerende bericht, dat ANDRÉ's lijk gevonden werd in Labrador met aantekeningen bij zich. Zijn tocht is dus waarschijnlijk niet vergeefs geweest.)

Met veel meer reclame heeft WELLMAN, een Amerikaan, in 1906 eene expeditie op touw gezet, welke zou vertrekken op 1136 K.M. (79° 42' N.Br.) vanaf de Noordpool. Deze expeditie werd bekostigd door de Chicago-Record-Herald, maar de wind wilde niet gunstig worden en WELLMAN wachtte tot 1907. Daardoor had hij tenminste het voordeel, dat de zeer inderhaast gemaakte ballon door een nieuwen kon worden vervangen, waarmede, naar hij meende, in 40 uren de Noordpool te bereiken was. Het omhulsel was 55,80 M. lang met een diameter van 16 M. en had een inhoud van 7800 M<sup>3</sup>. Het schuitje, dat 35 M. lang was en 2,40 M. hoog, had eene driehoekige doorsnede, met de punt naar beneden. Langs de geheele onderzijde van het schuitje, als kiel, was eene buis van 45 c.M. dikte, verdeeld in 40 afdeelingen en tevens het reservoir voor de benzine met een inhoud van 380 L. Het roer achteraan had eene oppervlakte van 22 M<sup>2</sup> met eene lengte van 9 M. Voorin stond een motor van 60 P.K. met 1000 slagen, bewegende 2 schroeven, die een spoed van 1,80 M. en een diameter van 3,50 M. bezaten. Bij 400 omwentelingen werd eene snelheid bereikt van 30 K.M. De ballonnet zou gevuld worden met warme lucht, van den motor komende, terwijl om ze op te blazen, gebruik zoude worden gemaakt van een specialen motor van 2 P.K. De eetvoorraad, die, logisch, op den duur lichter zou worden, werd in aanmerking genomen als ballast; hetzelfde was het geval met leeren victualiënkokers, aan de sleepkabels bevestigd en zeer vernuftig geconstrueerd. Aanvankelijk zouden ook auto-sleden worden medegevoerd. WELLMAN heeft enkele tochtjes bij

het uitrukkingspunt gedaan, maar was blijkbaar te veel aan het leven gehecht om werkelijk te vertrekken. Men kan dit niet anders dan verstandig achten, want de vraag blijft open, hoe de ballonstof zich houden zou bij de groote koude, in hoeverre het volume waterstofgas zou inkrimpen en het draagvermogen minder worden; en of niet, ondanks alle mogelijke voorzorgen, de motor spoedig overdekt zou wezen met een koek van sneeuw en ijs, die hem buiten functie zou stellen.

Voor de:

### *Sport*

zijn tot dusver hoofdzakelijk in aanmerking gekomen de gewone, vrije ballons en heeft men wedstrijden gehouden om het verst te komen, het langst in de lucht te blijven, eene zekere bestuurbaarheid te zoeken door te trachten eene luchtlaag te vinden, die in eene gewenschte richting waait, alles met verscheidene variaties, bijv. zorgen niet ingehaald te worden door op aarde vervolgende auto's en wielrijders. De Gordon-Bennett-wedstrijden, 10, 12 en 13 October l.l. te Berlijn gehouden, liggen met hunne schokkende emoties van den gebarsten ballon en den verongelukten HERGESELL nog te versch in het geheugen, dan dat ik dit hier behoef te herhalen.

Omtrent de bestuurbare sportluchtschepen heb ik reeds mededeelingen gedaan bij SANTOS-DUMONT, den Graaf DE LA VAULX en de „Ville de Paris”. Ik kan mij zeer goed denken, dat verschillende millionnaires, genoeg hebbende van het gelijkvloersche autovermaak, bestuurbare luchtballons en vlieg-machines laten bouwen, hetgeen niet anders dan ten goede kan komen aan een derde punt:

### *Verkeer.*

Hieromtrent heeft men de stoutste verwachtingen gekoesterd, maar men moet niet vergeten, dat van de in aanmerking komende bestuurbare ballons het principe van den ballon zich al verzet tegen het vervoeren van groote en zware vrachten, of van een groot aantal personen. Elke M<sup>3</sup>. watergas



heeft rond 1 K.G. draagvermogen. Hoe grooter de ballon, hoe kleiner de weg en hoe geringer het eigen gewicht, des te meer kan de totale draagkracht wezen. Deze groeit bij vergrooting van den inhoud met de 3e macht, (de oppervlakte slechts met de 2e). Bij groote reizen moet men rekenen op extra-ballast van sneeuw en regen, die wellicht zwaarder blijkt dan het lichter worden door het benzine-verbruik. Vooraf is dus niet te bepalen, hoeveel vracht kan worden medegenomen. Bij een geregelden dienst tusschen 2 plaatsen zou men tusschenstations moeten hebben voor benzine, gas en ballast, maar blijft de invloedssfeer beheerscht en veranderd door wijzigingen in de windrichting, weersomstandigheden, enz.

Het overbrengen van kostbaarheden, hetzij persoonlijk of zakelijk, het medenemen van postduiven, bijzondere berichten, zal het gebruik van bestuurbare ballons als verkeersmiddel in de eerste plaats wettigen. Dan kan daarenboven komen eene zucht naar vermaak, waarvan een staaltje dezer dagen uit Berlijn tot ons kwam. Men heeft in die stad opgericht eene vereeniging, met eene soort van taxameter-lucht-auto's. Voor 20 Mark wordt men lid en heeft recht op een tocht van 20 K.M. Voor 300 Mark heeft men recht op 750 K.M. In het algemeen kost de K.M. 15 pfg. Of deze prijs onder alle weersomstandigheden gehandhaafd blijft, heb ik niet kunnen vernemen. Mocht deze toepassing voor vermaak meer en meer in den smaak vallen, dan zal het zeker aanbeveling verdienen, het voorbeeld te volgen van de stad Columbus in Ohio, waar ter oriëntering het hoogste huis met den naam van de stad is voorzien.

Vliegmaschinen kunnen in de toekomst voor het verkeer van groote waarde worden, waarbij ik speciaal denk aan toestanden als het oversteken van Dover naar Calais door menschen, die de zeeziekte vreezen, of in gevallen, waarbij terreinhindernissen, rivieren en bergen moeten overwonnen worden over niet al te groote uitgestrektheden.

Men komt dan vanzelf tot het bepalen van het „Lucht-recht” en van het „Recht om te vliegen”, al was het alleen maar om degenen, die beneden blijven, te beschermen tegen

allen „zegen, die van boven komt”, en in de tweede plaats om te voorkomen, dat bevriende mogendheden elkaars vestingwerken bespionneeren.

Een Duitscher drukt dit heel mooi uit:

„Gegen diese Nervosität müssen wir uns wehren, denn sie entspricht einem primitiven Egoismus, dem Egoismus des beschränkten Barbaren. Der zivilisierte Mensch duldet gewisse Einfälle in sein Reich, nämlich dann, wenn sie ihm Nutzen bringen. Das ist ein Egoismus höheren Grades, der dazu führt, zwischen den Menschen die Höflichkeit entstehen zu lassen.

Später werden sich noch viel raffiniertere Zivilisationen entwickeln, die Egoismen vom dritten und vierten Grade erzeugen werden. Inzwischen sollten wir uns überlegen, dass wir uns lächerlich machen, wenn wir darüber erstaunt sind, Menschen über uns zu sehen, und dass es zwecklos ist, uns darüber zu beklagen.”

Men zal dan moeten komen tot het invoeren van eene territoriaal-zône in de lucht, waarbinnen bijv. landende militaire luchtschippers zich ter beschikking der autoriteiten moeten stellen.

Eigenaardig in deze richting vooruitziende is de Regieringsrat RUDOLF MARTIN, die op eene hoogte van 600 M. eene streep wil trekken, waar boven het „Fernverkehr”, waar beneden het lokaal verkeer moet plaats hebben.

Voor:

#### *Ontdekkingsreizen*

heeft men van de luchtscheepvaart hoog gespannen illusies en kan ik U daarbij den naam noemen van den Heer RAMBALDO, die met een gewonen ballon Nieuw-Guinea wil verkennen. Hoeveel meer succes zou men dan kunnen verkrijgen met een bestuurbaar luchtschip.

Het bezwaar is, dat de z.g. Actions-Radius of wel het te beheerschen gebied, de invloedssfeer, nog beperkt is, en juist in de toegankelijke streken, voor welke ontdekking men de luchtschepen wil gebruiken, niet gemakkelijk eene landing zal kunnen plaats hebben, nog minder eene bijvulling met waterstofgas en benzine.

Mot foto's en telefoto's kunnen uitstekende resultaten voor de kaartteering verkregen worden. Men is thans in het Duitsche leger zoover gevorderd, dat de telefoto's niet meer genomen behoeven te worden met behulp van een ballon of vlieger, maar met een apparaat, verbonden aan en opgelaten door een vuurpijl. Op de afgestelde hoogte wordt de sluiters in functie gebracht, het beeld opgenomen, waarna door een zich ontplooiende parachute het toestel langzaam daalt tot de plaats, waar het opgelaten is.

Het nieuwste snuffje op dit gebied is het gebruik van postduiven met een miniatuurfototoestel om den hals, waarmede al vliegend automatisch opnamen worden gedaan.

De vijfde toepassing zal uwe Vereeniging uit den aard der zaak het meest interesseeren, en wel het gebruik voor

*Militaire doeleinden.*

Aan de hand der geschiedenis vind ik de volgende gevallen, waarin ballons werkelijk *oorlogsdiensten* hebben bewezen, hetgeen in hoofdzaak kabelballons betreft.

In 1793 zond Generaal CHANCEL, commandant der belegerde vesting Condé, met een Montgolfière berichten naar buiten, hetgeen echter niet gelukte. In 1794 werd door het Comité du Salut Public een luchtschipperskorps opgericht met COUTELLE als commandant.

Gebruikmakingen bij het beleg van Maubeuge, Charleroi en den slag van Fleurus, benevens bij Mainz, hadden afwisselend succes en gaven ten slotte ontmoediging. Van de 2 compagnieën werd er één gevangen, zoodat in 1799 alles werd opgeheven.

Na reorganisatie is in 1801 nog eene afdeling naar Egypte gezonden en werden in 1814 door CARNOT bij de belegering van Antwerpen ballons gebruikt binnen de vesting.

In 1849 lieten de Oostenrijkers tegen het opgestane Venetië Montgolfières los van 94 M<sup>3</sup> inhoud, met 31 K.G. stijfkracht, bommen dragende van 15 K.G. Ofschoon deze proefneming als mislukt is te beschouwen, was toch de moreele indruk groot, vooral door eene uitbarsting op het St. Marcusplein.

In 1859 maakte NADAR bij Solferino eene foto uit een

ballon, wat echter niet veel te beteekenen had. GODARD werd in dienst genomen, doch had ook niet veel succes.

Van 1861 tot 1865, tijdens den Amerikaanschen Burgeroorlog, werden de vrije en de kabelballon toegepast. 18 Juni 1861 werd het eerste telegram uit een kabelballon verzonden. In 1862 nam de luchtschipper eene duidelijke foto van het te verkennen terrein. De afdruk was in verschillende genummerde vakken verdeeld en een tweede exemplaar in handen gesteld van den bevelvoerende generaal. Het leiden van het artillerievuur en der manoeuvres tegen den gedekt staanden vijand werd hierdoor zeer vergemakkelijkt. Wanneer een ballon snel vervoerd moest worden, werd deze verbonden aan eene locomotief of een schip.

In 1867 bewezen in den oorlog van Paraguay ballons evenzeer goede diensten; de vijand trachtte zich echter door het branden van stroo en den daardoor ontstanen rook aan het gezicht der hoogzittenden te onttrekken.

In 1869 lieten de Japanners bij de belegering van Wakamatsu een persoon met een vlieger op tot het doen van verkenningen in de vesting.

Van 1870 tot 1871, bij de belegering van Parijs, werden 64 ballons opgelaten, waarvan 15 in handen van den vijand vielen en 2 verongelukten.

Ook de Duitschers maakten gebruik van ballons, doch ondervonden veel bezwaar van den wind. Proeven werden genomen bij Straatsburg.

In 1882 werd door de Engelschen een luchtschippersafdeeling naar Egypte uitgezonden, doch bleef deze ongebruikt door het vroeg eindigen der gevechten.

In 1884 zonden de Franschen een luchtschipperscompagnie naar Tonkin, welke van veel nut geweest is bij den opmarsch der expeditie.

In 1885 stuurden de Engelschen naar Betsocanenland en Soedan ballons mede op veldtocht, waarbij waterstofgas in flesschen of zakken werd medegenomen. De practische bekwaamheid der troepen, belast met de ballons, liet echter nog te wenschen over.

In 1888, toen Italië eene expeditie naar Abessinië ondernam,

bereikte men bij verkenningen met kabelballons goede resultaten.

In 1895 zonden de Franschen een ballon naar Madagaskar, echter zonder veel resultaat.

In 1898 werd door Amerika gedurende den Spaanschen oorlog een luchtvaartafdeeling gemobiliseerd. Opstijgingen hadden plaats voor Santiago de Cuba, waarbij de vloot van Admiraal CERVERA in de haven gezien werd. Verkenning van Spaansche infanterie had plaats op 600 M. afstand, doch de vijandelijke cavalerie besloop het oplatingspunt tot op een afstand van 50 M., en schoot den ballon naar beneden.

In den Boerenoorlog 1899/1900 deden 3 ballon-secties dienst aan Engelsche zijde.

1e. Bij Magersfontein en Paardenberg. Het wagenpark der Boeren onder CRONJÉ werd verkend en door artillerievuur geraakt. Zelf ook eens getroffen, werd de ballon vervolgens naar Pretoria verplaatst.

2e. Bij Natal en Ladysmith. De ballons werden verschillende malen geraakt, doch hielpen de verdediging belangrijk.

3e. Bij Kimberley, Mafeking, en hoofdzakelijk bij Veertienstroom, met afwisselend succes.

In 1900 werd door Engeland een ballon op expeditie naar China gezonden, terwijl in hetzelfde jaar een sectie door Frankrijk naar Taku werd gezonden, die in den oorlog zelven niet gebruikt werden, maar in 1901 opstijgingen deden binnen Peking, waarbij fotografische opnamen geschieden.

In den Russisch-Japanschen oorlog in 1904 bij den slag van Liao-Yan lieten de Russen bij Fantsiatum een ballon op, die het succes had de ontrekkende beweging van de 4e en 6e divisie der Japanners op den westelijken vleugel spoedig te ontdekken, zoodat tegenmaatregelen tijdig konden worden genomen. Het naar beneden schieten bleek niet zoo eenvoudig als in theorie. Later werd de bolballon verlaten voor den vliegerballon.

Bij Port-Arthur hadden de Russen geene ballons, wat voor hen zeer te betreuren was, aangezien zij anders met veel succes bij den opmarsch de houwitsers van 28 c.M. hadden kunnen beschieten. Deze toch, welker granaten later door alle bomvrije

dekkingen heensloegen en daardoor voornamelijk tot de vermeerstering bijdroegen, moesten door de Japanners voetje voor voetje worden aangevoerd.

Indien men in oorlogstijden met het gebruik van ballons succes wenschte te hebben, dient men zich in vreedstijd voldoende voor te bereiden en goede organisaties van luchtschipperscompagnieën met bijbehorende parken in te richten en te oefenen.

Verschillende mogendheden hebben dit bijtijds begrepen en den kabelballon met zijne afwijking, den vliegerballon systeem-PARSEVAL-SIGSFELD, bij leger of marine ingevoerd. In de laatste jaren hebben de bestuurbare luchtschepen en de vliegmaschinen in ruime mate de, zich in daden uitende, belangstelling der militaire autoriteiten opgewekt.

Ik wil een vluchtig overzicht der *verschillende organisaties* in diverse landen op het gebied van militaire luchtvaart geven, hoewel ik daarbij een zekeren tegenzin moet overwinnen, omdat ons land daarin niet die plaats bekleedt, welke wij het gaarne zouden toekennen.

Het spreekt van zelf, dat aangaande de moderne militaire bestuurbare luchtschepen, ik om herhalingen te vermijden naar het eerste gedeelte van deze voordracht kan verwijzen.

*Duitschland* heeft sinds 1870 zich met de luchtvaart bezig gehouden, en worden oefeningen te water en te land, met kabelballons gehouden. Uit 1887 dateert de eigenlijke vorming van het luchtschipperskorps, en werd de grootste stijging van 1800 M. bereikt. Waarna in 1890 de Berlijnsche afdeling werd opgericht.

De vliegerballon, waarmede in 1894 de eerste proeven waren genomen, kwam in 1896 definitief op de lijst van ballonmateriaal voor.

In 1901 werd de luchtschippersafdeeling uitgebreid tot een bataljon met 2 compagnieën en eene bespanningsafdeeling. Te Berlijn verrees toen eene bijzondere kazerne met bijbehorende gebouwen.

*Oostenrijk* had den eersten luchtschipperstroep voor de bezet-

ting van het versterkte Weenen in 1866 met een ballon van 1800 M<sup>3</sup>. Deze ontsnapte bij de oefeningen, waarna pas in 1888 de zaak wederom ter hand werd genomen. In 1893 had eene betere organisatie plaats en in 1898 werd de vlieger-ballon ingevoerd. Sindsdien werden niet veel veranderingen meer aangebracht, hetgeen tengevolge heeft gehad, dat in de Oostenrijksche Kamer onlangs aanmerkingen werden gemaakt betreffende het achterblijven van Oostenrijk op militair-luchtvaartgebied.

In *Zwitserland* werd in 1896 eene organisatie in het leven geroepen met een wagenpark en een compagnie te Bern.

*België* begon op luchtvaartgebied in 1886, had een cursus in 1889 en bouwde in 1893—1894 den eersten bestuurbaren ballon, die mislukte. Na 1906 is de vlieger-ballon ingevoerd en heeft men volgens latere berichten te Antwerpen, Luik en Namen een luchtschipperspark.

In *Denemarken* deed KOLDING reeds in 1807 verschillende vergeefsche proeven. Practisch gesproken kon men eerst in 1886 te werk gaan en had in 1889 een klein park, waarvan thans de ballons versleten zijn.

*Zweden* had in 1897 een luchtschipperspark, dat steeds uitgebreid werd. In 1902 werd een vlieger-ballon gekocht en een speciaal ballonschip voor de marine gebouwd. Dat vaartuig van 46 M. lang en 10 M. breed, ging 2 M. diep, had 200 ton waterverplaatsing en ontwikkelde langs electrolytischen weg waterstof, die in flesschen werd gecomprimeerd, voor een vlieger ballon van 700 M<sup>3</sup>.

In *Engeland* hadden de eerste proeven in 1862 plaats. In 1879 geschiedde de definitieve invoering en in 1884 eene installatie te Chatham.

*Italië* had in 1885 zijn eerste luchtschipperspark met een ballon van 536 M<sup>3</sup> inhoud, dat later werd uitgebreid. In 1900 werden de vlieger-ballons ingevoerd en een ballonschip geconstrueerd voor de marine.

*Frankrijk* kan op eene lange lijst van proefnemingen wijzen en kon reeds op eene zeer geslaagde toepassing van den kabelballon bogen in oorlogstijd en te velde, met eene organisatie van 2 compagnieën, gedurende de jaren 1793—1801.

In dit laatste jaar werd alles opgeheven. In 1859 nam men GODARD voor den veldtocht in dienst, hetgeen pas tot eene eigenlijke organisatie voerde in 1870 te Parijs en te Metz. De ballonbrieven te Parijs mochten gedurende de belegering een maximum gewicht hebben van 4 G. en werden voor 20 centimes bezorgd. Na de officieele aanstelling van DUPUY DE LÔME ontstond in 1879 de luchtschippersafdeeling te Meudon. Deze breidde zich uit en gaf aan de wereld de gelukkige geboorte in 1884 van den bestuurbaren ballon „La France”. Parken voor veld- en vestinggebruik werden aangeschaft. In 1902 had eene groote uitbreiding plaats door het in dienst nemen, onder voordeelige voorwaarden, van vrijwillige luchtschippers, die aldus van hun gewonen dienstplicht vrijgesteld werden.

Men heeft 3 typen van Fransche bolballons, den kleinen van 260 M<sup>3</sup> voor één persoon, den normalen van 540 M<sup>3</sup> met een diameter van 10 M., die met waterstof gevuld 2 personen 500 M. hoog kan voeren, en ten slotte voor vestingen den lichtgasballon van 980 M<sup>3</sup>. Later zijn de „Lebaudy's” gekomen.

Totaal worden thans 16 à 17 bestuurbare ballons noodig geacht, 2 voor het groote hoofdkwartier, 2 voor elk der 5 oostelijke armeeën, 1 in reserve, en 1 in Toul, Verdun, Epinal en Belfort.

*Spanje* begon in 1884 de eerste onderzoekingen en vormde in 1889 de eerste compagnie, met een ballon, welke door de Koningin-Regentes werd ingewijd. In 1896 had eene uitbreiding plaats en in 1900 werd de vlieger-ballon ingevoerd.

Zelfs *Marokko* kocht in 1902 een luchtschipperspark met een ballon van 650 M<sup>3</sup>.

*Noorwegen* heeft in de vesting Frederiksteen een militairen vlieger-ballon.

*Rusland* heeft proeven, die dateeren van 1812—1816, totdat in 1869 de eerste compagnieën optraden. In 1892 had men het luchtschip van SCHWARTZ en in 1897 liet men met een vlieger menschen tot 200 M. hoogte stijgen. Einde October 1908 werd een bestuurbare ballon in Frankrijk besteld.

Van de *Balkan-Staten* had *Servië* in 1888 een eigen ballon, *Bulgarije* deed in 1889 eene reeks proefnemingen, terwijl in



*Roemenië* in 1893 de aanschaffing van het eerste materiaal plaats had.

De noordelijke *Staten van Noord-Amerika* organiseerden voor den oorlog van 1863 een ballonkorps, dat in 1892 op moderne leest werd geschoeid, en steeds meer uitgebreid. In 1897 nam Wise proeven met vliegers. Behalve dit werd in 1898 de vlieger-ballon ingevoerd en ballonschepen voor de marine gekocht.

In *Japan* steeg, als reeds vermeld, in 1869 de eerste man bij eene belegering met een vlieger op. Ondanks dat in 1886 een Japansche prins in Duitschland over een ballon in verrukking geraakte, werden in 1890 de noodige ballons in Parijs gekocht, waarna, zooals vanzelf spreekt, de Japanners ze namaakten.

*China* deed in 1869 de eerste bestelling, die onder veel ceremoniën werd opgeleverd. De warmte deed het materiaal, dat nu wel versleten zal wezen, zeer aancenklevan en leverde allerlei bezwaren.

Wanneer men bedenkt, dat een Duitsche militair van aanzien onlangs schreef: „Allmählich bilden alle Staaten, welche irgendwo den Anspruch machen, in der Organisation des Heeres auf der Höhe zu bleiben, Luftschifferformationen mit vollständigen Parks für Feld- und Festungszwecke“, dan moet *Nederland*, zooals uit het volgende blijken zal, zich wel erg bescheiden gevoelen.

Ik wil thans toch nagaan in hoeverre ons land zich op dit terrein geweerd heeft.

In 1883 bepleitte, de reeds vroeger vermelde, Kapitein DE WIT ter bevordering van den veiligheidsdienst in de Nieuwe Hollandsche Waterlinie het gebruik van een ballon, waarin 's nachts een zoeklicht zou branden. Hij geloofde echter niet aan het nut der vrije ballons voor de verdediging.

Mede in Krijgswetenschap heeft kort daarop de tegenwoordige Oud-Gouverneur-Generaal ROOSEBOOM de belangrijkheid van luchtballons voor ons leger aangetoond.

In 1886 werden bij de Genie-troepen, door de compagnie van Kapitein Jhr. E. QUARLES VAN UFFORD de eerste proeven

gedaan met een ballon van Fransch maaksel, „Kijk-uit” gedoopt, die, van governiste Chineesche zijde, een inhoud van 900 M<sup>3</sup>. had en eene stijgkracht van 690 K.G., Twee personen werden in 10 minuten 300 M. hoog gevoerd. De troep vervaardigde zelf den ballon „Telegraaf” (190 M<sup>3</sup>). De proeven kwamen te kostbaar uit en werden niet rationeel geleid.

In Indië werd in 1890, mede op aandrang van Kolonel G. E. V. L. VAN ZUYLEN, onder leiding van Kapitein F. J. HAVER DROEZE een luchtballon beproefd. Op 100 M. deed men de beste waarnemingen. Op 230 M. werden ook proeven genomen, maar scheen het terrein spoedig vlak. De ballon werd niet alleen te Batavia, maar ook in Atjeh (Lambaroc) gebruikt. De resultaten waren bevredigend; jammer genoeg was er geen zwavelzuur meer voor de gasbereiding en werd de ballon opgeborgen. Dit is dubbel te betreuren, omdat Engelsche ervaring geleerd heeft, dat zelfs in dicht begroeide tropische streken een ballon zeer goed te gebruiken is.

In 1902 geschiedde de detachering van Kapitein P. J. P. VAN DER STEUR naar Oostenrijk en eindigden de directe militaire bemoeiingen met de luchtvaart.

In de verschillende publicaties omtrent luchtvaart in ons land merk ik nog op:

1e. dat in 1901 de toenmalige Luitenant der Genie C. NOBEL kabel-ballons verkoos boven al de andere;

2e. dat de Luitenant-ter-Zee RAMBALDO in 1907 kabelballons voor hier en vooral voor Indië van belang achtte; zijne betrekking deed hem de marine niet vergeten; evenmin liet hij na te wijzen op het nut van ballons voor de vervaardiging van zeekaarten;

3e. dat de Kapitein PETRIE in 1901 er op wees, dat als de hoofdstad is ingesloten, men van een ballon zeer veel voordeel zal hebben;

4e. dat de Kapitein VAN DER STEUR na zijne detachering enkele ballons noodig achtte in de verdedigingslinie, die aangevuld moesten kunnen worden tot eene mobiele kolonne voor het veldleger; bovendien wenschte hij inrichting van marine-stations;

5e. dat mijn broeder, de 1e Luitenant der Genie W. H. COOL

in zijne verschillende opstellen van 1908, invoering bepleitte van bestuurbare ballons voor onze weermacht.

Ten slotte moet ik vermelden de stichting, in dit jaar, van de *Nederlandsche Vereeniging voor Luchtvaart*, die de zoo zeer gewaardeerde belangstelling van overheidswege geniet, uiting vindende in een tweetal subsidies, voorgesteld op de Staatsbegrooting voor 1909.

Hierdoor mag met redelijken grond de verwachting worden uitgesproken, dat in Nederland het onderwerp van *militaire luchtvaart* binnen niet al te langen tijd wederom krachtig ter hand zal worden genomen.

Wat is toch in den toekomststrijd te verwachten van den bestuurbaren ballon en de vliegmaschine?

Om in de eerste plaats alle te hoog gespannen, ideeën te kalmeeren moet men bedenken, dat het tegenwoordige luchtschip een zeer teergevoelig wapen is, dat eene beperkte werkingssfeer bezit, moeilijke landing en verankering veroorzaakt, voorzien is van een gasomhulsel, dat spoedig verslijt bij een gebruik van enkele maanden achtereen in de open lucht, of overal loodsen en schuilplaatsen tot berging moet vinden. Bovendien heeft men bij den tegenwoordigen stand der practijk eene eigen snelheid van 15 K.M. per uur als maximum bereikt. Bij een sterken tegenwind blijft alzoo eene geringe snelheid over om tegen dien wind in een zeker doel te bereiken, en wanneer de tegenwind de eigen snelheid evenaart of overtreft, is eene groote zône vanaf het opstijgingspunt totaal onbereikbaar.

Heb ik dus eerst de bezwaren onder de oogen gezien, waarbij ik nog niet spreken wil over mist, die het koerszetten moeilijk, zoo niet onmogelijk maakt, dan kan ik thans het gebruik bespreken van de bestaande luchtschepen, daarbij uitgaande van het type van schip, dat 54 K.M. per uur kan afleggen, voor 10 uur benzine kan medenemen, en behalve de bemanning nog 500 K.G. vechtbalast heeft voor het werpen van bommen, afschieten van torpedo's, enz.

Men kan twee hoofdzaken van gebruik onderscheiden, 1<sup>o</sup> verkenning, en 2<sup>o</sup> wapen, welke beide functies ook gecombineerd kunnen voorkomen.

### 1. *Verkenningmiddel.*

Zoodra de oorlog verklaard is, kan het luchtschip over de grenzen trekken, om gade te slaan wat in de nabijgelegen vestingen voorvalt, waar troepen worden verzameld, voorraden worden heengebracht; kortom, zooveel belangrijks opmerken, dat ik hier bekend mag onderstellen, en waarover berichten bijv. door middel van draadlooze telegrafie naar het eigen leger kunnen worden afgezonden.

Een denkbeeld van hetgeen men uit een ballon kan zien moge het volgende geven:

In de zomermaanden kan men met een goeden kijker op gewone hoogten tot een afstand van 15 K.M. onderscheiden uniform, kleur en wapensoort; bij slecht weder natuurlijk minder.

Verdere proeven hebben bewezen, dat men:

op 5 K.M. afstand kan onderscheiden enkele personen en ruiters;  
 „ 7 „ „ patrouilles in gesloten orde en voertuigen;  
 „ 12 „ „ compagnieën;  
 „ 20 „ „ treindetachementen en spoorbanen;  
 „ 40 „ „ groote huizengroepen, enz.

Men mag echter niet vergeten, dat als in verband met artillerie-vuur, een ballon op 400 M. hoogte bijv. 4000 M. ver wegblijft van het waar te nemen punt, een enkele boom of groep hout ter hoogte van 4 M. de strook van 40 M. diepte achter dit masker onzichtbaar maakt.

Andere proeven hebben nog geleerd, dat de nadering van onderzeesche vaartuigen alleen vanaf een zeer hoog standpunt herkend kan worden, hetzij doordat het water doorzichtig is, hetzij doordat eene rimpeling aan de oppervlakte valt waar te nemen, veroorzaakt door de daaronder varende boot. Dit, met het spoedig herkennen en opmerken op grooté afstanden, maakt het ook noodzakelijk, aan boord van de schepen bij de marine ballons in te voeren.

In het algemeen is voor verkenning gewenscht een luchtschip, dat gedurende langen tijd in bedrijf kan worden gehouden, en veel benzine medevoert. Veel vechtbalast is minder noodig. Toch kan een enkel neervallend projectiel soms veel schade aanbrengen, of zal deze nut brengen om, als voldoende berichten

zijn overgeseind, en nog verder in het vijandelijk land wordt doorgedrongen, het luchtschip op te doen treden als :

2. *Wapen,*

waarbij in het bijzonder het loslaten van bommen of het afschieten van luchttorpedo's in aanmerking komen.

Op de eerste Haagsche Vredes-Conferentie in 1899 werd eene verklaring aangenomen, die het werpen van bommen enz. van uit ballons verbood; het voorstel bij de tweede Conferentie in 1907 om deze verklaring te vernieuwen werd afgewezen door Duitschland, Argentinië, Spanje, Frankrijk, Montenegro, Perzië, Rumenië en Rusland.

Deze tegenstemmers wilden zich in het gebruik van luchtballons niet beperkt zien, te minder daar in art. 25 van het Reglement bij het Verdrag voor de regelen van den oorlog te lande reeds verboden is om open, niet verdedigde plaatsen op welke wijze dan ook te beschieten. Men achtte dit verbod voldoende om misbruik te voorkomen, maar het gebruik wilde men zich voorbehouden.

Dit afwerpen van branders, stink- en gewone bommen, zou kunnen geschieden in maximum met gewichten van 75 en 100 K.G. en kan dienst doen ter verontrusting van de mobilisatie, als brandstichting in magazijnen, werkplaatsen, ballonhallen, of vernieling van seinhuizen, stations-emplacementen enz.

Reeds in den aanvang heb ik gezegd, dat elk  $\frac{1}{100}$  gewichtstoring den ballon 80 M. doet rijzen of dalen. Bij een grooten ballon ondervindt dit rijzen en dalen meer luchtweerstand en is bovendien 1  $\frac{1}{100}$  een vrij belangrijk bedrag. Bij de „Zeppelin” bijv. meer dan 100 K.G. Wordt dit gewicht uitgeworpen, dan moeten, wil men op dezelfde plaats blijven, de horizontale sturen in zoodanigen schuinen stand gezet worden, dat het stijgen wordt tegengegaan. Een ander middel is, om een overeenkomstig aantal kubieke meters gas uit te laten, waarvoor evenveel kubieke meters lucht in de ballonnet moeten worden gepompt. Laat men bijv. een bom van 20 K.G. vallen, dan moeten rond 20 M<sup>3</sup> gas ontwijken en 20 M<sup>3</sup> lucht ingeblazen worden, hetgeen in 18 à 20 seconden kan geschieden. Het uitwerpen van bommen geeft

dus wel eene beperking aan den geheelen vaartduur. Men moet zuiver in het oog houden, dat behalve de vechtbalast, die boven het doel wordt uitgeworpen, noodig is ballast om de zekerheidszône tegen beschieting te bereiken, ballast om op niveau te houden en heen en terug te gaan, benevens ballast voor de landing. Voor dien totalen manoeuvreer-ballast kan bij een ballon, type-„Lebaudy”, 470 K.G. voldoende geacht worden voor den tijd van 5 uur, welke tijd zoowat beschikbaar moet zijn om een vijandelijk front van 70 K.M. breedte, dat op 60 K.M. afstand van het opstijppunt gelegen is, te verkennen. Onderverdeeld is hiervan 250 K.G. noodig voor de opstijging tot 1000 M., is in 5 uur 150 K.G. noodig voor gasverliezen en 70 K.G. voor benzineverbruik. Van de 600 K.G., die de „Lebaudy” in ballast heeft, blijven dan nog 130 K.G. over voor andere doeleinden. Een goede vechtballoon moet dus per se groot zijn, een verkenningsballoon kan kleiner wezen.

Om met den grooten „Zeppelin” te kunnen concurreeren, heeft men in Frankrijk voorgesteld, een nieuw type te bouwen met den vorm van den „Lebaudy”, 7000 M<sup>3</sup> inhoudende en 100 M. lang bij 11 M. diameter. 1)

1) In de prijscourant van GODARD vindt men een duidelijk overzicht van wat gedragen kan worden, afmetingen en motorische kracht van bestuurbare ballons voor verschillende snelheden, welke ik ter illustratie overneem.

No.	Inhoud omhulsel M <sup>3</sup> .	Snelheid		Motoren. Aantal		Schroeven. Aantal..	Ballon		Beman- ning.	Reizigers.	Doel.
		K.M. per uur.	M. per sec.	P.K.	stuks.		Lengte in M.	Diameter in M.			
1	500	25	7	20	1	1	30	6,25	1	—	Vermaak.
2	1000	35	10	35	1	1	36	7,30	1	1	„
3	3800	50	14	140	2	2	60	10,60	4	4	Militair.
4	5500	60	16,70	300	2	2	72	12	4	6	„
5A	6500	60	16,70	350	3	3	78	13	5	20	Transport.
5B	6500	70	19,50	550	4	4	78	13	7	—	Militair.
6A	10000	60	16,70	420	3	3	90	14	7	33	Transport.
6B	10000	75	21	800	5	5	90	14	8	—	Militair.

Benzinevoorraad voor 10 uur met 100—500 K.G. veiligheidsballast. Om met een ballon van 10000 M<sup>3</sup> eene snelheid van 100 K.M. per uur te bereiken zouden motoren sterk 1870 P.K. noodig wezen, die thans nog te veel gewicht hebben voor de beschikbare stijgkracht.

Voor het omlaagschieten is de trefkans en trefzekerheid uit het luchtschip op grooter doelen nattuurlijker beter dan op de kleinere, maar hangt ook veel af van de heerschende winden. In Toul heeft men daaromtrent proeven genomen (17 en 19 October 1904) en vanaf 400 M. hoogte ballast in zakken van 10 K.G. op een vlak van 25 M<sup>2</sup>. oppervlak gemikt. Eénmaal heeft men goed geraakt, de tweede maal er even buiten. In Duitschland zijn met dezen militairen ballon van Gross, schijnbaar, ook goede resultaten verkregen. Wanneer de ballon stil staat boven het doel verkrijgt men den zuiversten toestand, maar zal gemakkelijk door den wind worden afgedreven. In gang zijnde, moet men de windsnelheid, valhoogte en eigen snelheid in tabellen combineeren, om vlug te kunnen handelen. Met bommen uit de hoogte zal men dus niet veel effect bereiken op enkele personen, maar wel op militaire treinen, die den vijand goederen aanvoeren. Al raakt men maar zelden, de moreele depressie blijft groot. Het geratel der schroeven is, om het zoo uit te drukken, het Damocles-zwaard boven het hoofd der zich onrustig voelende soldaten. De opmarsch van een leger in dichte kolonnes kan er door worden verstoord.

Een ander doel van vernieling kan wezen het opzoeken van locomotief-remises, bruggen, tunnels, van fabrieken voor kruit- en waterstofgasbereiding (Hembrug en „Oxygenium” te Schiedam), vooral als de bemanning zich met inspanning van alle krachten een soortgelijk doel voor oogen heeft gesteld.

Voor de moderne veldslagen heeft de „Lebaudy” reeds aangetoond, dat hij, in het begin, den opmarsch van een leger gedurende dagen kan begeleiden, en bij het ontplooiën voor het gevecht inlichtingen kan verstrekken voor verkenning, plaatsing der reserves, van zooveel belang wijl in de moderne gevechten de reserves zoo vaak de overwinning brachten. Het luchtschip kan o.m. opzoeken de plek, waar de vijandelijke generale staf de plannen beraamt; in de toekomst zal deze staf dan ook bij voorkeur in nauwelijks opvallende woningen vergaderen of zelf in een luchtschip plaats nemen.

Vijandelijke kabelballons, die het vijandelijke artillerievuur

leiden, kunnen opgezocht worden, zijn bijna weerloos, of worden van bovenaf met eene hagelbui van kleine en brandbare projectielen overdekt. Vijandelijke vrije ballons kunnen ingehaald en vernietigd worden.

De gedekt opgestelde zware artillerie is eveneens eene prooi voor het luchtschip, als de standplaats ontdekt en met een stortregen van doodelijken aard overstelpt kan worden. Wanneer de bestuurbare ballon de vijandelijke artillerie in den rug nadert, moet deze ter beschieting de stukken omkeeren en levert daardoor niet alleen voor hare eigen partij gevaar op, doch wordt tegelijkertijd afgeleid van hare eerste aanvalspunt.

Het spreekt vanzelf, dat verschillende vredesoefeningen voorbereiden moeten tot dergelijke oorlogs-manoeuvres, en vooral zal het zuiver mikken heel wat moeite kosten. Wie een Duitsch boek wil lezen over een slag in de toekomst, waarin de nieuwste formaties en vernietigingsmiddelen optreden, dien zij aangeraden het werk van Majoor HOPPENSTEDT: „Ein neues Wörth”, d.i. de slag van 1870 nog eens overgedaan, doch, waarin vanzelf sprekend, de Franschen ten slotte weer verliezen.

Bij belegeringen en vestingen doet het bestuurbare luchtschip ook zijne diensten. De aanvaller heeft het genot, dat hij eerst eene met foto's studie kan maken van de vestingwerken, alvorens te beginnen. De belegerden moeten veel meer rondvliegen om de belegeraars te verkennen en zijn, binnen de linies, zeer beperkt in hunne landingsplaatsen, die gemakkelijk onder vuur kunnen worden genomen.

Beide partijen kunnen de trajecten kort nemen en dus veel vechtbullast laden. Zoekt de belegeraar de gasfabrieken in de stad te vernielen, de belegerde zal trachten, de verbindingswegen onbruikbaar te maken en het zwaar belegeringsgeschut te kwetsen. In de belegerde veste kan men voor het dagelijksch gebruik met een klein luchtschip volstaan, voor de verbinding met het nog, van vijanden vrij zijnde, vaderland is een ballon van grooter formaat noodig.

In den marine-strijd kan het luchtschip door zijne groote hoogte, behalve de komst van de onderzeeërs, mede die der vijandelijke vloot tijdig aankondigen, of deze opzoeken in



baaien, waar de oorlogsbodems tijdelijk schuil gingen. Een nadeel is, dat aan de zee kust gewoonlijk veel wind staat, doch in ons land met veelal westelijke winden, zal bij averij de mogelijkheid, dat het luchtschip veilig terecht komt, tamelijk groot zijn. De marine kan ballonschepen nemen, om naar de vijandelijke haven te varen en in de nabijheid daarvan gekomen het luchtschip te doen opstijgen opdat het de dokken en werven verniele, enkele uren na de oorlogsverklaring.

De oorlogsschepen zijn in 't algemeen van boven slecht gepantserd; één gelukkig schot, al moest daarbij het luchtschip verloren gaan, dat zelf, met 6 menschen bemand, *f* 300.000 kostte, kan een linienschip van *f* 15.000.000 stoffelijke waarde met 900 personen als bemanning vernietigen. Stel, dat men een oorlogsschip heeft, dat 20 zeemijlen of 37 K.M. per uur vaart, en een luchtschip van 54 K.M., dan wegen bij een tegenwind van 4,7 M. beide snelheden tegen elkaar op. Door verschillende manoeuvres, als stoppen en terugvaren, kan eene vloot de luchtschepen ontwijken, vooral bij sterken wind. Van beide zijden is hiertoe natuurlijk veel oefening vooraf noodig.

De quaestie der *beschiëting van ballons en luchtschepen* door infanterie en artillerie brengt mij op een militair terrein vol voetangels en klemmen daar ik, hoewel gaarne mijn reserve-officiërschap vervullend, toch meer civiel persoon ben. Ik mag echter zonder eenige risico de volgende uitkomst mededeelen.

In 1879 werden in Engeland proeven genomen op een kabelballon, 270 M. hoog, op 1800 M. afstand. Een kanon van 7,62 c.M. schoot met een tweeden kogel en met meer geluk dan wijsheid, raak. Men kan trachten, de trefkans te verminderen, door den ballon te doen stijgen en dalen, terwijl men aan de andere zijde de infanterie en artillerie in vrede stijd oefene om haar geschikt te maken tot het beschieten van ballons.

Deze zullen dus beproeven, buiten het bereik der vijandelijke schoten te blijven.

Wat het infanterie-vuur betreft, zijn zij dit reeds bij de gewone geweren, wanneer de hoek met den horizon, waar-

onder de infanterist moet schieten, grooter dan  $40^\circ$  wordt voor hoeken kleiner dan  $40^\circ$  zijn de vizieren nog geschikt, zoodat op een 400 M. hoogen ballon, die 1500 M. ver weg is, met succes massavuur kan worden afgegeven. Boven de  $40^\circ$  moet men met het laagste vizier probeeren te raken, doch de uitwerking is onmogelijk na te gaan. Het perforeren van het ballon-omhulsel in het gunstigste geval doet nog niet zoo heel veel nadeel, tenzij de personen in de mand worden geraakt, wat feitelijk het hoofddoel moet wezen.

Om hiertegen zoo veel mogelijk beschermd te wezen was bijv. bij den „Patrie” aan de onderzijde van het schuitje eene stalen plaat aangebracht, die in noodgeval kon worden losgeschroefd en als eene soort ballast uitgeworpen.

Voordeeliger wordt de positie voor het luchtschip, indien het loodrecht boven de infanterie is, daar dan onder eene elevatie van ongeveer  $90^\circ$  zou moeten worden geschoten, hetgeen niet alleen zeer lastig is, doch wanneer werkelijk loodrecht omhoog geschoten wordt, veel te gevaarlijk voor de schutters zelf.

De zich nagenoeg loodrecht verheffende kogelregen zou ongeveer op dezelfde wijze naar beneden komen, behoudens eene afwijking, door den wind veroorzaakt.

Er zal dus een drang voor het luchtschip wezen om naar voren te komen om en zoo snel mogelijk de gevaarlijke zône, die het te doorloopen heeft zoodra het boven den horizon verschijnt, te verlaten.

Met kanonnen kan men den ballon op 8000 M. afstand nog beschieten doch ook hier wordt het voor de artillerie hoe langer hoe lastiger, wanneer de zwevende vijand nadert. Het geschut zou dan met de staartstukken moeten worden ingegraven, wat niet bevorderlijk kan wezen voor snel handelen en het veranderen van vizierlijn, zoodra de ballon eene andere richting kiest.

Er zijn in 1870 twintig bijzondere kanonnen ter beschieting van ballons door de firma KRUPP geconstrueerd, die echter door slechte geoefendheid der bedienende manschappen geene noemenswaardige voordeelen hebben opgeleverd.

Meer belangstelling verdienen de snelvuurkanonnen, welke op gepantserde auto's geconstrueerd worden door de „Rheinische

Metallwaaren und Werkzeugfabrik" te Düsseldorf-Dehrendorf, en die op de automobiel-tentoonstelling in 1906 te Berlijn te bezichtigen waren. Een 5 c.M. snelvuur kanon, L/30, systeem-EHRARDT, was gemonteerd op een automobiel met benzinemotor van 50 à 60 P.K., die eene normale snelheid van 45 K.M. kan geven, doch ook wegen met hellingen tot 22 % kan bestijgen. Hoewel zulk een auto tegen een van boven komend projectiel vrij veilig is, door het moeilijke treffen, was zij aan alle zijden met 3 m.M. dik nikkelstaal pantser bekleed en trof men voor alle openingen verschuifbare luiken aan. Vóórin zit de chauffeur, middenin staat het kanon met den koepel, te zamen, draaibaar; achterin is de munitieberging. Het geschut was op het frame van den wagen gemonteerd, die bij het schieten van binnenuit werd vastgezet. De schutter richtte door een kijker en drukte eene soort kolf tegen den schouder; een hydraulische rem zorgde voor den terugslag van het kanon. Voor de munitie was gerekend op 100 granaatkartetsen; elk met eene springlading van 40 G., 100 looden kogels van 8 G. en 27 looden stukken van 9 G. De aanvangssnelheid van de granaatkartetsen is 450 M., die van de granaten 572 M. De grootste dracht bij 43° is 7800 M. met eene verheffing van 2480 M. Bij de maximum-elevatie is de dracht 3800 M.

De geheele compleete uitrusting met 5 man weegt 3200 K.G.

Een nadeel van dit auto-kanon is de onmogelijkheid om op alle soort wegen en lastige terreinen te rijden, evenals zij moet blijven staan voor rivieren.

Eene gewone granaat of granaatkartets, welke tegen het ballon-omhulsel raakt, gaat daar doorheen, niets achterlatende dan een gat waaruit gas ontsnapt, doch waardoor de reis niet direct onderbroken wordt. Gevaarlijker is eene uiteenspattende granaatkartets binnen in het omhulsel of dicht daarbij, vooral als in-brandstekende stoffen in de lading waren.

Het waarnemen van het springwolkje, dat zoo noodig is voor het inschieten, is bij het bovenbeschreven lichte geschut niet gemakkelijk. De bekende Duitsche Majoor H. W. L. MOEDEBECK hoopt op de volgende wijze tot een goed resultaat te komen, om met 2 auto-kanonnen een luchtschip naar beneden te halen. De auto's moeten trachten even snel te rijden op een weg, even-

wijdig aan de richting van den ballon, en een onderlingen afstand van bijv. 1000 M. bewaren. Uit de eigen snelheid is daarna spoedig af te leiden die van den ballon, en, terwijl beide stukken op hetzelfde punt mikken en vuren, deelen zij elkander door teekens of signalen mede of de springwolk rechts of links van het viziervlak lag. Aldus hoopt hij na enkele schoten het luchtschip onschadelijk gemaakt te hebben. Zoo eenvoudig zal de zaak echter niet zijn, vooral waar Majoor MOEDEBECK in denzelfden zin zegt, dat wanneer de auto's in hetzelfde vlak m.a.w. in de kiellijn van het luchtschip rijden, waarneming van de springwolk en daardoor de beschieting onmogelijk wordt. Hij wil, verschillende bezwaren beseffende, snelvuurbatterijen van 10 c.M. kanonnen maken, met groote tusschenruimten over het slagveld verdeeld. Met hunne groote dracht kunnen zij ten eerste aan alle gevechten deel nemen en ten tweede het naderend luchtschip met aanmerkelijke zekerheid raken. Hij plaatst daartoe buiten elke batterij, op een afstand van 2000 M., een telefonisch verbonden waarnemer. Door metingen, op de bekende basis, bij de batterij en bij den waarnemer tegelijk, snel achter elkander, kan men, ook thans weer met behulp van tabellen, bepalen de snelheid van het luchtschip en de hoogte en afstand, waarop het zich van de batterijen verwijderd bevindt. Slechts eene groote aanrukkende colonne van luchtschepen op verschillende hoogten en met verschillende snelheden maakt, min of meer, deze batterijen werkeloos. MOEDEBECK stelt zich eveneens voor op soortgelijke wijze de moderne vestingen te bewapenen, om alle ongevraagde bezoekers naar „rang en stand” te ontvangen.

De vraag welt op, of met de thans bekende luchtschepen reeds groote hoogten bereikt werden, daar anders de veldhouwitser, die 1600 M. hoog schiet, en het gewone veldgeschut van 800 M. schiethoogte, nog een betrekkelijk groot effect kunnen teweegbrengen. Proeven om hierop antwoord te geven, zijn eenigszins bezwaarlijk, omdat men feitelijk de bemanning van de te beschieten luchtschepen in de waagschaal zou moeten stellen. De „Lobaudy” bleef gewoonlijk beneden 400 M.; slechts éénmaal wierp hij bij Toul

220 K.G. ballast over boord, waardoor hij tot 1120 M. steeg, en daar 20 minuten bleef. De „Zeppelin” is tot 1800 M. hoogte gestegen, doch laat ik hier direct bijvoegen, dat dit was ondanks zichzelf. Het geschiedde op den beroemden tocht van 4 Augustus, toen door het weigeren van den motor de bestuurbaarheid te wenschen overliet en in de hoogere luchtlagen veel gas verloren ging. Ook de ballon van Gross is tegen wil en dank tot 1650 M. hoogte gewaarreld.

Het moderne reuzenluchtschip kan niet zoo plotseling rijzen of dalen, als men wel zou wenschen, doordat behalve de stabilisatievlakken nog de eigen groote oppervlakte in horizontale projectie den weerstand tegen plotselinge verticale verheffing vergrooten.

Met een enkel woord behoef ik slechts den strijd van *luchtschip tegen luchtschip* te memoreeren. Dit duel zal meestal beslist worden ten gunste van dengene, wiens motor de grootste snelheid kan ontwikkelen, en wiens bemanning het intelligentst is.

Men kan trachten, het ballonmhuysel van den vijand te doorboren, hetzij door beschieting met een brandkogel, welke uit eene soort luchtgeweer zou moeten worden afgeschoten, hetzij door met uitstekende deelen den vijand open te rijten. Goede kennis van meteorologische toestanden kan dan van veel waarde wezen, waardoor niet immer degenen, die het hoogst kan vliegen en zich boven den ander verheffen, de overwinning behalen zal, zooals men op het eerste idee zou kunnen vermoeden. Voorzichtige schijnmanoeuvres in tijd van vrede moeten voldoende oefening geven.

Na al wat verteld is geworden omtrent de militaire toepassing van de luchtschepen spreekt het gebruik van de *vliegmaschine* verder vanzelf. Vooral voor verkenningen zal het succes belangrijk wezen, nu bij de jongste proeven door WRIGHT zelfs op hoogten van 50 M. is gevlogen.

Het nut der vliegers wordt practisch erkend door het Fransche leger, dat in deze maand gelukkig geslaagde proeven nam met eene eigen vinding.

In Engeland hebben de militairen minder succes gehad,

terwijl ten slotte de Vereenigde Staten eene soort houvast geven, doordat zij van eene goede vliegmaschine eischen: 1o. dat overal in het veld kan worden opgestegen; 2o. dat 2 personen plus 204 K.G. extra ballast gedragen kunnen worden; 3o. dat 1 uur aan één stuk gevlogen moet kunnen worden, en 4o. dat benzinevoorraad voor 190 K. M. kan worden medegenomen.

Voor onze hedendaagsche gevoelens is het idee van den reeds meer genoemden Regierungsrat MARTIN wat fantastisch en herinnerende aan LUXEMBOURG's plan van 1672, waar deze voorstelt, in Duitschland een paar duizend vliegmachines aan te koopen, elk dezer te bemannen met een infanterist en aldus als een zwerm gevaarlijke sprinkhanen neer te strijken op het vijandelijk doel, waarmede niet onduidelijk Engeland beduid wordt.

De *invloed* van de nieuwe vernielingswerktuigen zal zich op de *tactiek* en de *versterkingskunst* doen gevoelen. Men zal er in de eerste plaats toe komen om tegen de spionage van vestingwerken en tegen de vernieling van versterkte punten, deze zoo klein mogelijk te maken en bij voorkeur met koepels te bedekken. Voor de infanterie blijven de diepe en dunne linie der marsch-colonnes en die der tirailleurs den besten vorm. Smalle lijnen zijn moeilijk te treffen en worden ze geraakt, dan gaat de zij-uitwerking verloren en kan men voor het overige zich troosten met het idee, dat men hier beneden toch ook niet veel meer kan doen dan sterven.

Om alleen 's nachts te ageeren, zooals sommigen voortellen, en daardoor veilig te zijn tegen den roofvogel, die boven het aanstaande slagveld zweeft, is onzinnig, daar in de duisternis met groote massa's niets gedaan kan worden. Eene voorzorg is om indien mogelijk in een bosch te schuilen en te profiteeren van zeer sterken wind of mist en nevel. De cavalerie zal tot eclaireursdiensten beperkt blijven, wijl de aanval in massa door het van boven dreigende gevaar te roekeloos wordt. Voor de vervolging van den vliedenden vijand zal alles wat vleugels heeft, zeer intensief gebruikt kunnen worden.

Verplegings- en munitie-colonnes ondervinden groote gevaren van ballons. Zij moeten zoo ver mogelijk achter de liniën blijven en zooveel mogelijk van auto's gebruik maken. De kleine gevechtsbagage kan bij de troepen blijven.

Omdat de auto's in de lange marschcolonnes van de wegen moeten gebruik maken, dienen de bivaks langs de wegen te liggen, of 's avonds in de dorpen betrokken te worden. De bescherming van stations, bruggen, fabrieken en andere bijzondere inrichtingen kan alleen met gestationeerde luchtschepen geschieden.

Alleen eigen luchtschepen kunnen feitelijk vreemde tegenhouden, zoodat het aanbeveling verdient, om op auto's bestuurbare ballons in reserve te houden, die snel vervoerd, op sommige plaatsen met waterstof, desnoods met lichtgas gevuld, opstijgen kunnen en eene speciale opdracht volbrengen.

Deze beschouwingen mogen m.i. niet geëindigd worden, zonder dat ik eene poging waag om aan te geven, hetgeen m.i. *voor Nederland in de eerste plaats noodig is*. Het zij verre van mij, dit te willen doen met te veel klem, doch aan de andere zijde hoop ik, dat noch mijne stem, noch die van andere, meer bevoegde personen, roepende in de woestijn zullen zijn.

Ik zou mij dan denken, behalve de noodige ballonloodsen, één bestuurbaren ballon in Arnhem en één in Maastricht, om bij een vijand uit het Oosten onmiddellijk verkenningen te kunnen doen naar Wesel, Keulen, Aken, de spoorwegemplacmenten bij Gladbach, enz. Het resultaat van deze verkenningen zou draadloos geseind kunnen worden naar de uitgangspunten en daarna zou het luchtschip eene soort strijd kunnen wagen door het uitlaten van vechtbalast. Het zou bovendien kunnen trachten vijandelijke luchtschepen tegen te houden. Het te Maastricht gestationeerde luchtschip zou zich bij verder verloop van den oorlog kunnen terugtrekken naar de in Brabant opgestelde divisiën. Wat de Nieuwe Hollandsche Waterlinie betreft, stel ik mij voor, één luchtschip gestationeerd te Naarden, één te Utrecht en één te Gorinchem. Voor de marine en tevens voor Oorlog zouden Den Helder en Hoek van Holland goede opstellingsplaatsen

wezen, terwijl ten slotte te Amsterdam een luchtschip geplaatst zou moeten worden voor de eigen stelling en ter bescherming van de Hembrug en IJmuiden.

Auto's, noodig voor het vervoer van waterstofflesschen en onopgeblazen ballons zouden eveneens moeten worden aanschafft. Evenmin mogen enkele ballonkanonnen ontbreken. Ten slotte zouden bij iedere divisie verschillende vlieg-machines, zoodanig geperfectionneerd, dat zij van elk terrein door eigen middelen kunnen opstijgen, ingedeeld moeten worden.

Dit zijn werkelijk zeer bescheiden eischen; de kosten zijn niet zoo enorm, als men slechts nagaat, dat voor één onzer nieuwe oorlogsschepen in 2 à 3 jaar eene som van *f* 5000000 wordt uitgegeven en als men zich herinnert, dat de kosten voor: een „Zeppelin” met loods *f* 300.000; den „Patrie” *f* 150.000; kleinere bestuurbare ballons *f* 25000, eene vlieg-machine *f* 12000; welke bedragen bij meerdere toepassing geringer zullen worden.

Eene uitbreiding van het aantal luchtschepen c.a. en eene aanvulling met de meer goedkoope kabel- en vrije ballons kan later geschieden. Een ballonpark van RIEDINGER met gebouwen enz. kost *f* 150.000, waarvoor verkregen worden 2 vliegerballons van 800 M<sup>3</sup> met 2 in reserve. Ongerekend het personeel is *f* 40.000 per jaar voor onderhoud noodig. Gewone ballons van 500 tot 5000 M<sup>3</sup> inhoud varieeren in prijs van *f* 3500 tot *f* 6000. Kapitein VAN DER STEUR acht in zijne meerge-noemde studie voor een ballonpark met gewone kabelballons als eerste uitgaaf *f* 30.000 voldoende, en *f* 6000 voor jaarlijksch onderhoud.

Doch wat voor nut zou Nederland trekken uit het beste ballon-materiaal, indien het niet over voldoende geoefend personeel kon beschikken? Men moet vóór alles *luchtvaarders kweeken* en kan dit op allerlei wijzen bevorderen door op flinke wijze een luchtschipperstroep te organiseeren; door in Franschen geest aan militieplichtigen, die het brevet van luchtschipper bezitten, voordeelen toe te kennen en in dit verband blijvend te steunen en door aandeel te nemen in het werk van de in 1908 opgerichte „Nederlandsche Vereeniging



voor Luchtvaart". De persoon van den tegenwoordigen Voorzitter, de Generaal-Majoor SNIJDERS, tevens sous-chef van den Generalen Staf, is niet alleen een waarborg voor het ernstige streven dier vereeniging maar wellicht een voortteeken der vorming van luchtschipper-compagnieën, te meer daar hier te lande in hoofdzaak als luchtschipper optreedt de Kapitein VAN DER STEUR.

Vele vooroordeelen moeten echter nog overwonnen worden en bovenal de angst van de groote massa voor „het gevaar". De statistieken van de ongelukken, aan luchtvaarders overkomen, geven daaromtrent de meeste geruststelling; terwijl de beschrijvingen van diverse ballontochten, de genoten heerlijkheden op zulk eene reis, zelfs in een gewonen vrijen ballon, niet anders dan geestdrift kunnen wekken.

Wanneer men in den ballon heeft plaatsgenomen en na het sein van loslaten de aarde als het ware geleidelijk wegvalt zonder eenig gevoel van onbehagen, wordt de gezichtskring allengs ruimer en ruimer. De boomen-massa's groepeeren zich tot groene vlekken, donkerder dan de gelijksoortige kleur der omringende weilanden. Wegen en stroomen trekken duidelijke lijnen door de, als 't ware ontronde, landkaart. Huizengroepen schuilen als kiekens om het haantje van den kerktoeren. Steeds minder geluiden dringen van af de aarde door; de lucht is zuiverder en reiner om in te ademen. Een gevoel van kalmte en rust komt over den reiziger, en het is, alsof men eindeloos zou kunnen voortzweven, vergetende tijd en uur. Telkens zijn het nieuwe landschapsbeelden, die de zinnen boeien en eerbiedige bewondering wekken, vooral in het buitenland als men komt boven groote gebergten of zweeft boven het trotsche Alpen-gebied van Zwitserland. Eindelijk rijst men tot in de wolkenzee, nog vluchtig ziet men door de jagende wolken-gevaarten een glimp der aarde, daarna niets meer . . . . eene witte spreij beneemt het uitzicht naar beneden en onhoorbaar gaat men in de onmetelijkheid der ruimte steeds verder . . . . Schitterende zonsondergangen met betooverend kleurenspeel of fonkelende sterrenachten doen de afzondering vergeten.

Eindelijk is het oogenblik gekomen om niet alleen met  
1908/09 II 11

de gedachten, doch ook zelf naar de aarde terug te keeren. Hierbij treden de meest spannende momenten op, en moet stipt gehoorzaamd worden aan de bevelen van den balloncommandant, opdat alles zonder ongelukken afloope. Aan zijn beleid moet het overgelaten worden, waar men zal neerkomen, wanneer de scheurstrook getrokken zal worden, of dat men weer ballast zal uitwerpen en laatste hinderissen overwinnen.

Het is niet voor niets, dat de wensch, dien men een ballonvaarder medegeeft, luidt „Glück-ab”, in tegenstelling van het woord, dat men spreekt tot den in de duistere diepten afdalenden mijnwerker: „Glück-auf”.

De luchtsport is eene medesleepende syrene in de hoogste mate, en ik hoop, dat velen van U tot hare vurige beminnaars zullen behooren.

Mijne Heeren, ik moet eindigen; „time is up”; doch nog één ding moet mij van het hart.

Smart het aan de eene zijde, dat de militaire belangstelling zoo veel tijd, intellect en kosten in beslag neemt voor het ontwikkelen van de luchtvaart tot een geweldig moordwapen in de toekomst, — wellicht werpen deze beoefeningen aan de andere zijde zegeningen af voor meer vreedzame en den volken tot heil strekkende toepassingen, — maar in ieder geval verwacht ik, dat het Nederlandsche rood-wit-blauw, zoo vele eeuwen gerespecteerd op de wereldzeeën, ook met eerbied en ontzag begroet zal worden in het onmetelijk ruim der luchten.

Ik heb gezegd!

De VOORZITTER: Namens het Bestuur en misschien ook namens de geheele vergadering zeg ik den geachten spreker dank voor zijne belangrijke en onderhoudende voordracht. Te oordeelen naar de groote stilte, waarmede zij van het begin tot het einde werd aangehoord en naar het zeer geringe aantal personen, die de zaal gedurende deze langdurige bijeenkomst hebben verlaten, om ten slotte te wijzen op het krachtig en langdurig applaus, dat op hetslotwoord dezer voordracht

volgde, geloof ik te mogen constateeren, dat de spreker van heden avond zijn gehoor heeft weten te boeien en dat wij allen voldaan huiswaarts zullen keeren.]

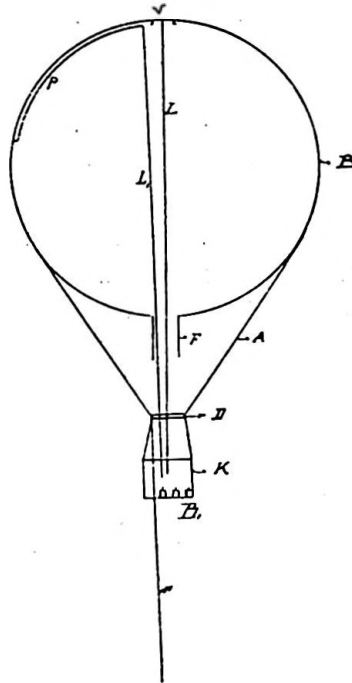
Alvorens van hier te gaan wensch ik te vragen of er ook heeren zijn, die met den spreker van gedachten wenschen te wisselen, hem iets te vragen hebben of wenschen te opponeeren. Zoo ja, dan zal ik hun gaarne daartoe het woord verleen.

Verlangt geen van de heeren het woord? Zoo niet, mag ik dan den Heer Cool nogmaals dank zeggen voor hetgeen wij heden avond van hem gehoord hebben en daarbij de hoop voegen, dat alles wat wij hoorden en in ons *Orgaan* zal worden opgenomen in ruimeren kring moge worden verspreid, niet het minst ten nutte van ons leger!

En hiermede sluit ik de vergadering.

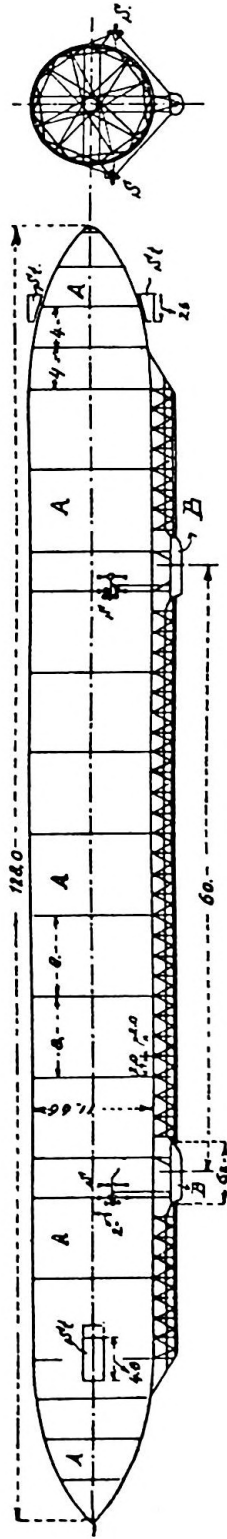
---

## Dwarsdoorsnede van een bolballon.



- B.* Omhulsel.  
*F.* Vultrechter.  
*V.* Uitlaatklep.      *L.* daarbij behoorend koord.  
*R.* Scheurstrook.    *L<sub>1</sub>.* daarbij behoorend koord.  
*K.* Mandje.  
*A.* Ophangnet.  
*D.* Ring.  
*S.* Slēeptouw.  
*B<sub>1</sub>.* Ballastzak.

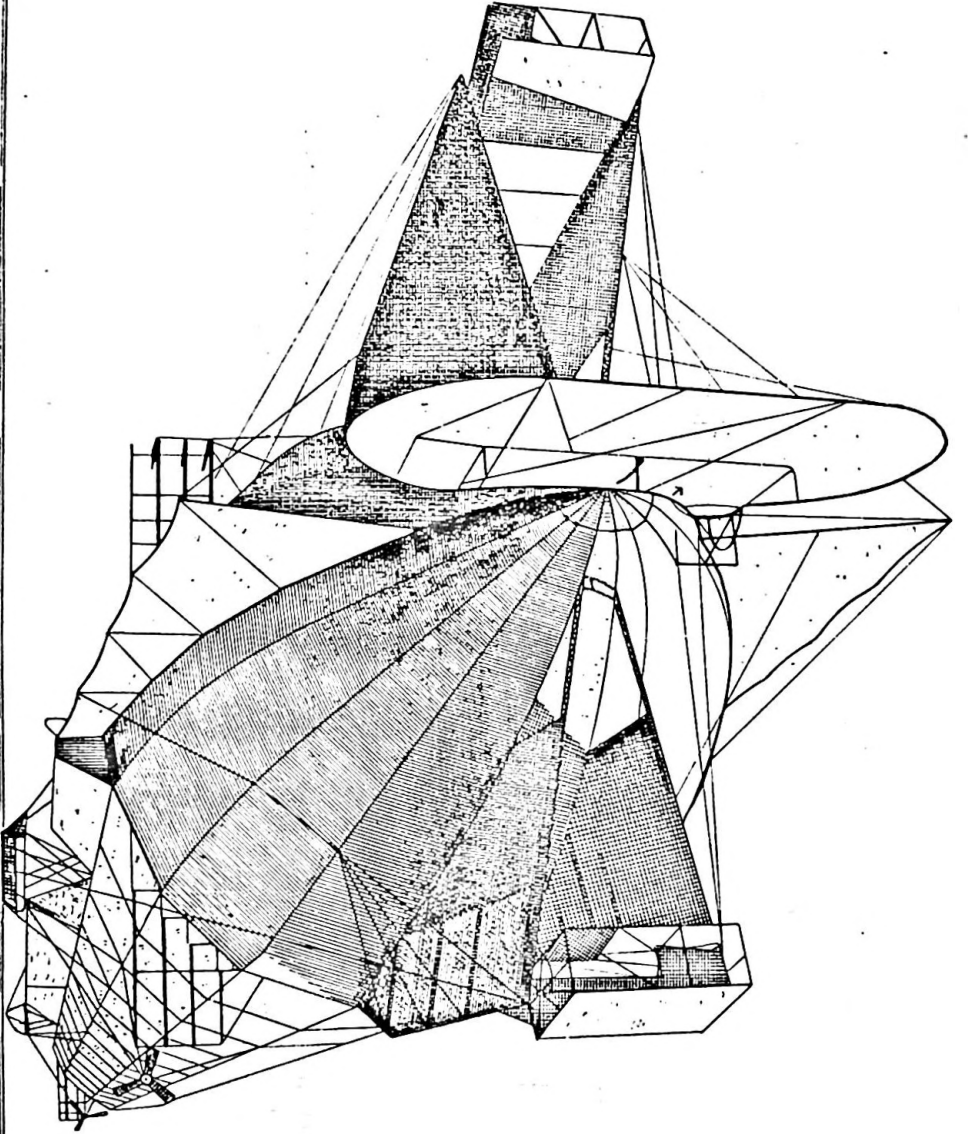
# Graaf Zeppelin's luchtschip.



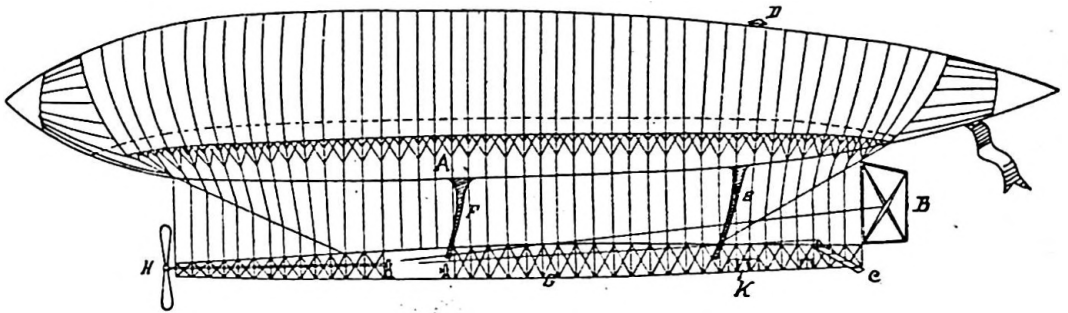
- A. Ballonruimte voor 17 ballons.
- B. Mandje met motoren.

- St. Draaibaar verticaalstuur.
- S. Schroeven.

Stuur en evenwichtsvlakken van den Zepelin IV.



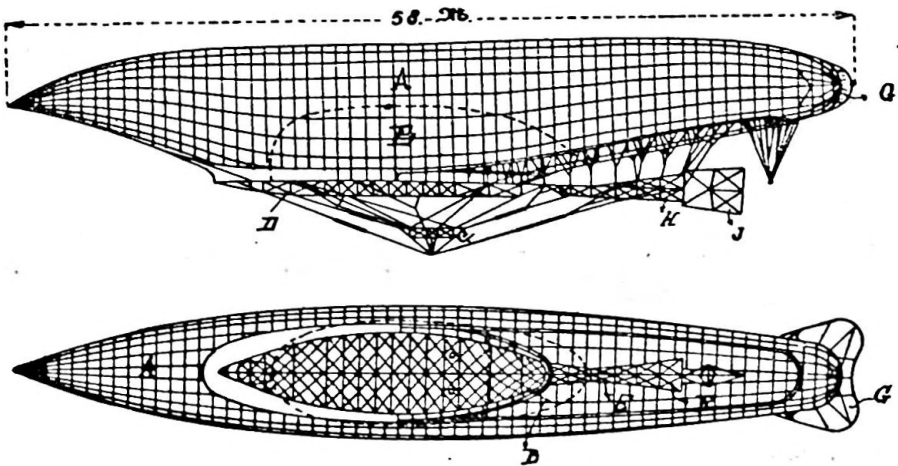
## Luchtschip La France.



- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| A. Ballonet.         | F. Ballonetbuis. |
| B. Verticaalstuur.   | G. Schuitje.     |
| C. Horizontaalstuur. | H. Schroef.      |
| D. Ventiel.          | K. Ballast.      |
| E. Vultrechter.      |                  |

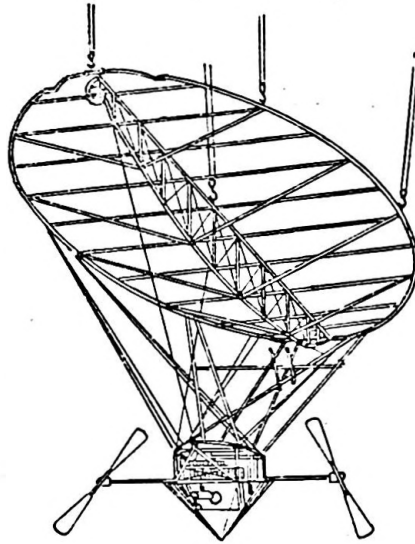
## Juliots Luchtschip.

Lebaudy.

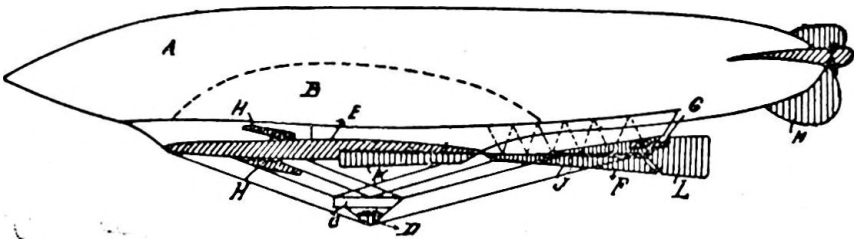


- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| A. Ballon.                | F. Draaibaar horizontaalstuur. |
| B. Ballonet.              | G. Stabilisatievlak staart.    |
| C. Mandje met piramide.   | H. Vast verticaalstuur.        |
| D. Platform met kiel.     | J. Draaibaar verticaalstuur.   |
| E. Vast horizontaalstuur. |                                |

**Stijve constructie van den Lebaudy.**  
(1902)



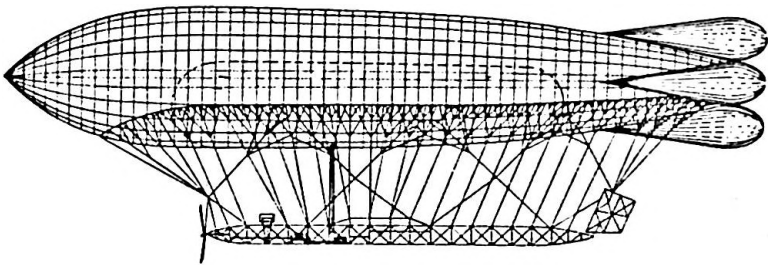
**Luchtschip La Patrie.**



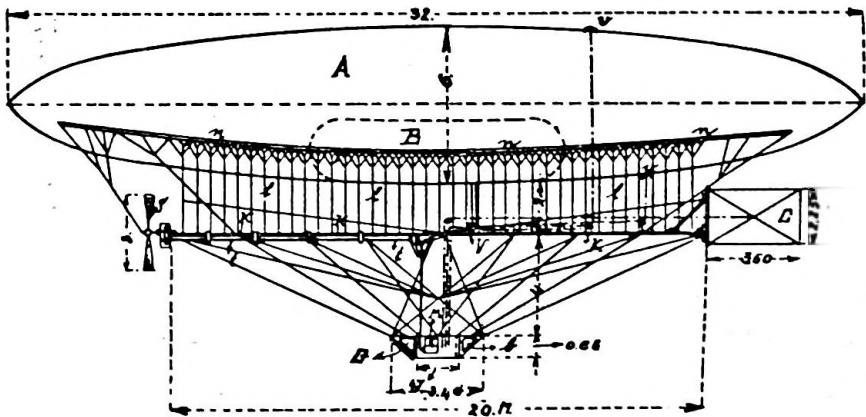
- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| A. Ballon.                | G. Draaibaar horizontaalstuur (a) |
| B. Ballonet.              | H. " " (v)                        |
| C. Mandje.                | J. Vast verticaalstuur.           |
| D. Benzinevoorraad.       | L. Draaibaar verticaalstuur.      |
| E. Platform met kiel H.   | M. Vert. en horiz. staartvlakken. |
| F. Vast horizontaalstuur. |                                   |



## Luchtschip Bayard Clément.

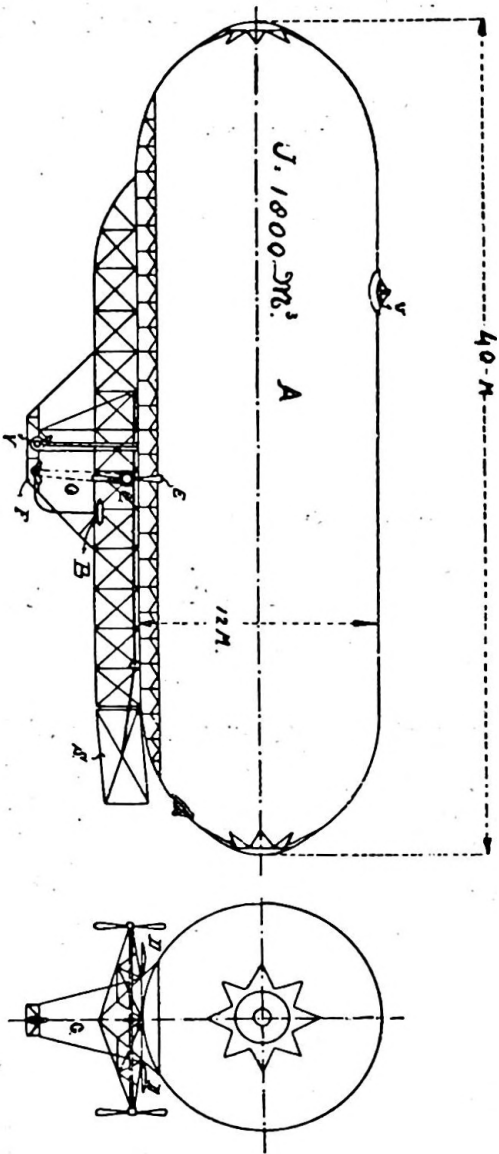


## Sportluchtschip van Graaf de la Vaulx.



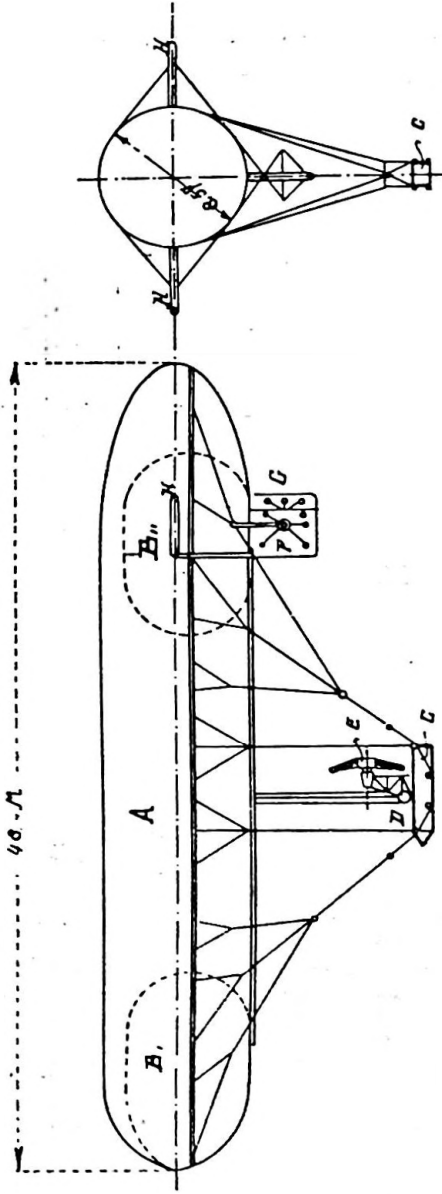
- |              |                     |                   |
|--------------|---------------------|-------------------|
| A. Ballon.   | V. Ventilator.      | n. Ophangnet.     |
| B. Ballonet. | S. Schroef.         | l. Drijfas.       |
| C. Stuur.    | b. Benzinevoorraad. | w. Watervoorraad. |
| G. Mandje.   | k. Kielstaaf.       | v. Ventiel.       |
| M. Motor.    | t. Ophanglijnen.    |                   |

# Duitsch militair luchtschip 1907.



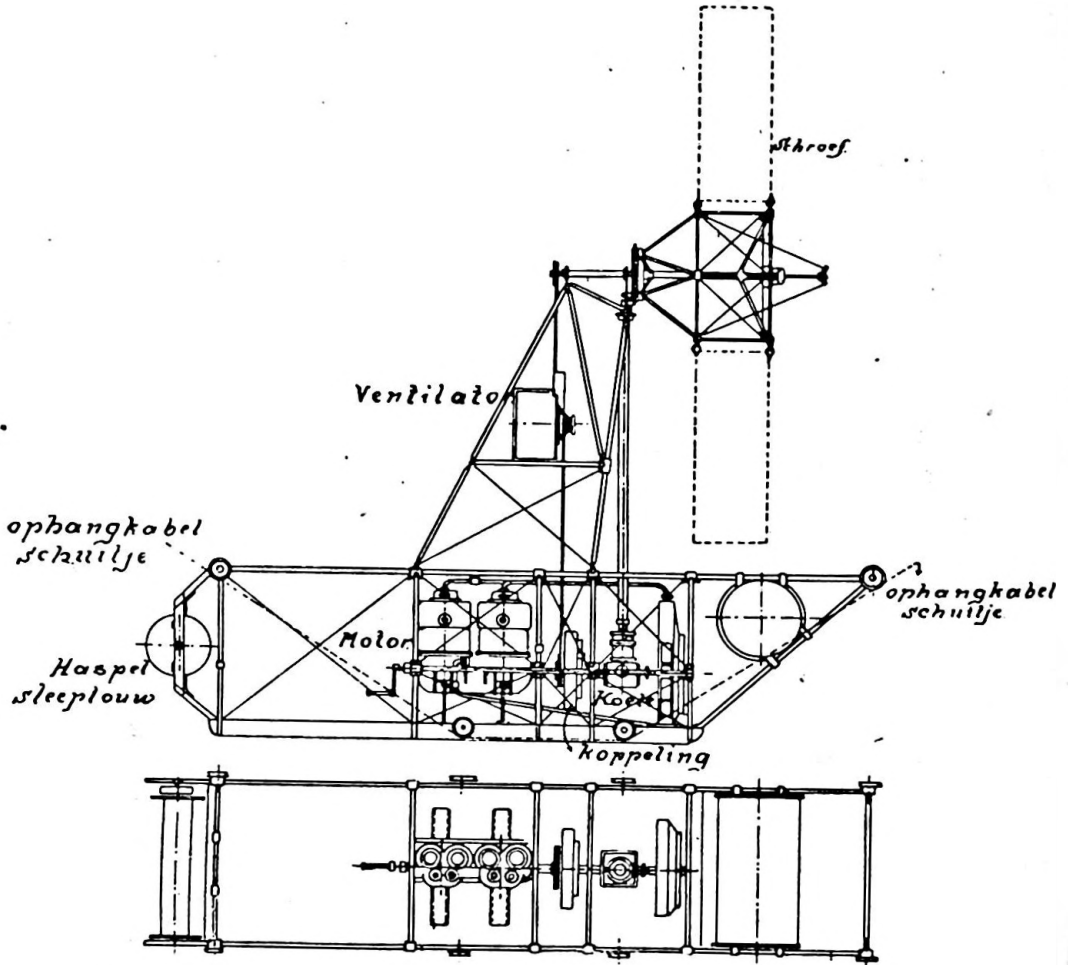
- A. Ballon.
- B. Bezievevoorrad.
- S. Stuur.
- V. Ventilator.
- C. Rol.
- D. Stabiliteitsvlakken.
- E. Stuurschroeven.
- F. Schuifje.
- G. Drifriem.
- Z. Ventiel.

# Luchtschip van Parseval (1906)

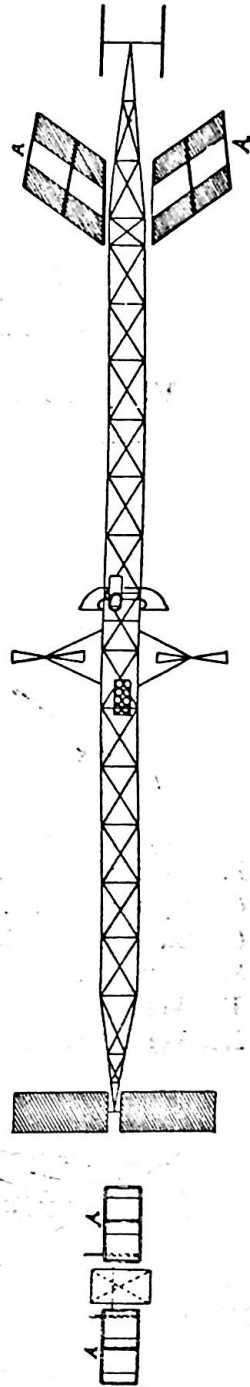
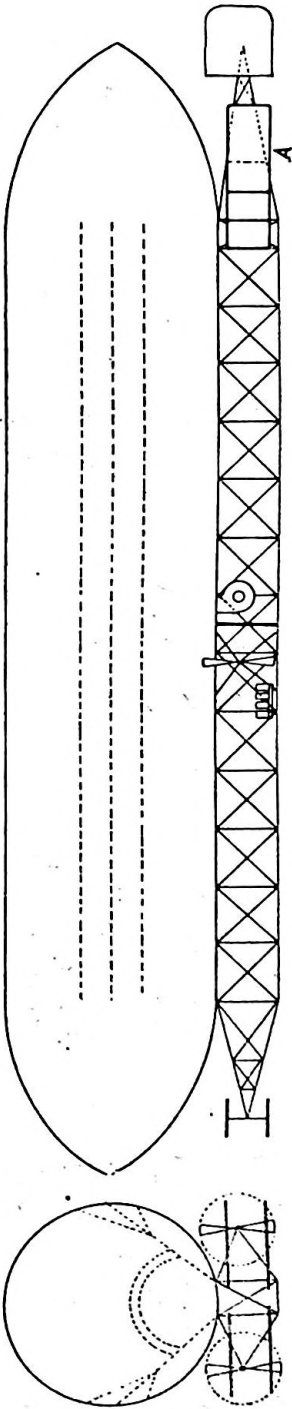


- A. Ballon.
- B<sub>1</sub>B<sub>11</sub>. Ballonet.
- C. Op rollen hangend schuifje.
- D. Ventilator met luchtpijpen n/d. ballonets.
- E. Stuwschroef.
- F. Vast Verticaalstuur.
- G. Draaibaar Verticaalstuur.
- H. Horizontale Stabilisatievlakken.

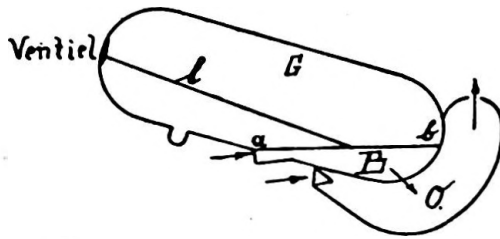
# Schuitje van den Parsevalballon.



Ontwerp Verkenningballon (Kapt. Guido).

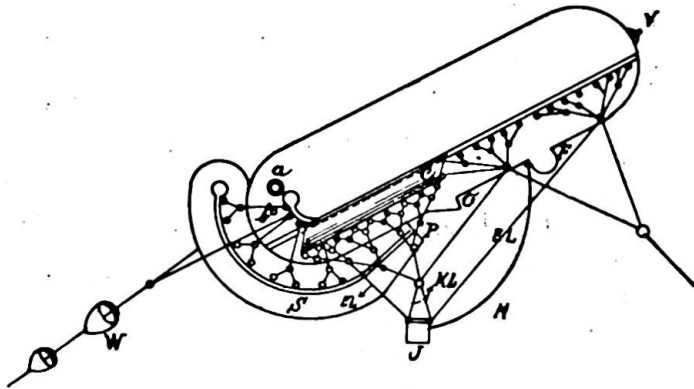


## Schetsfiguur Vliegerballon.



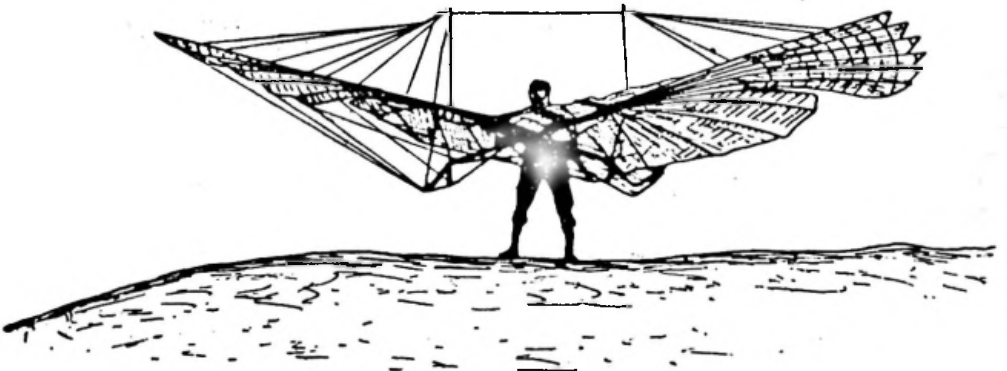
- G. Gasruimte.
- B. Luchtzak.
- O. Rupsvormig aanhangel of stuurzak.
- l. Kabel, die ventiel opentrekt als door gasuitzetting wand *a b* naar B wordt gedrukt.

## Vliegerballon systeem Parseval-Sigsfeld.

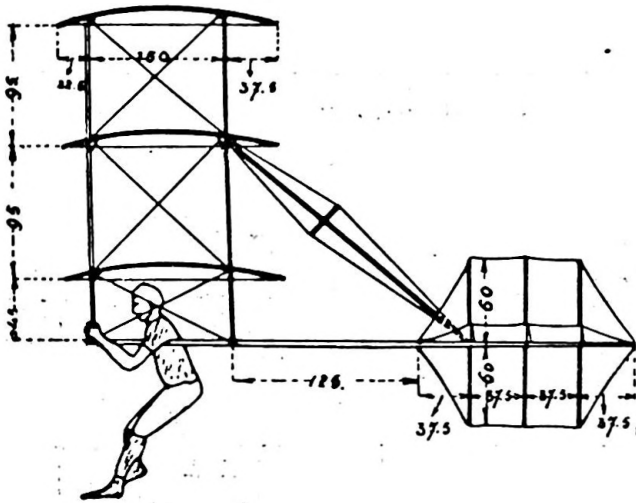


- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| F. Vultrechter.       | KL. Mandtouw.         |
| P. Opening stuurzak.  | J. Mand.              |
| O. Opening ballonnet. | EL. Stormlijn.        |
| C. Stabilisatievlak.  | W. Windvang.          |
| S. Stuurzak.          | a. Leegloopopening.   |
| V. Ventiel.           | b. Leegloop-ballonet. |
| M. Ventieltouw.       |                       |

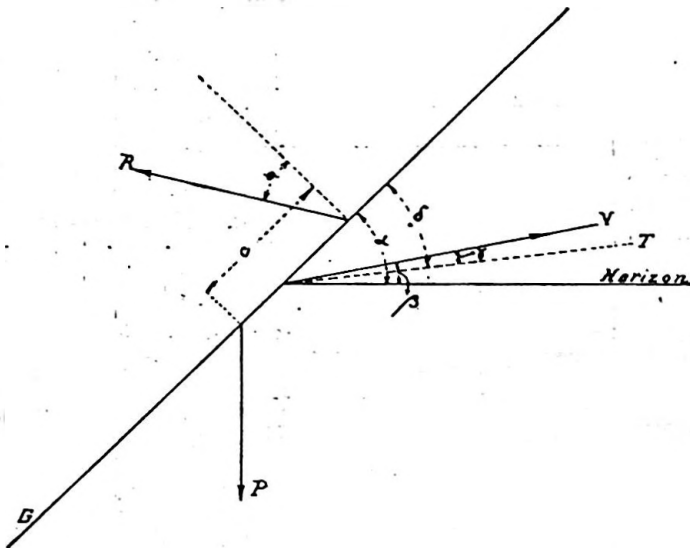
## Proeven van Lilienthal.



## Driedekker (glijd- of zweefvlieger) van Herring.



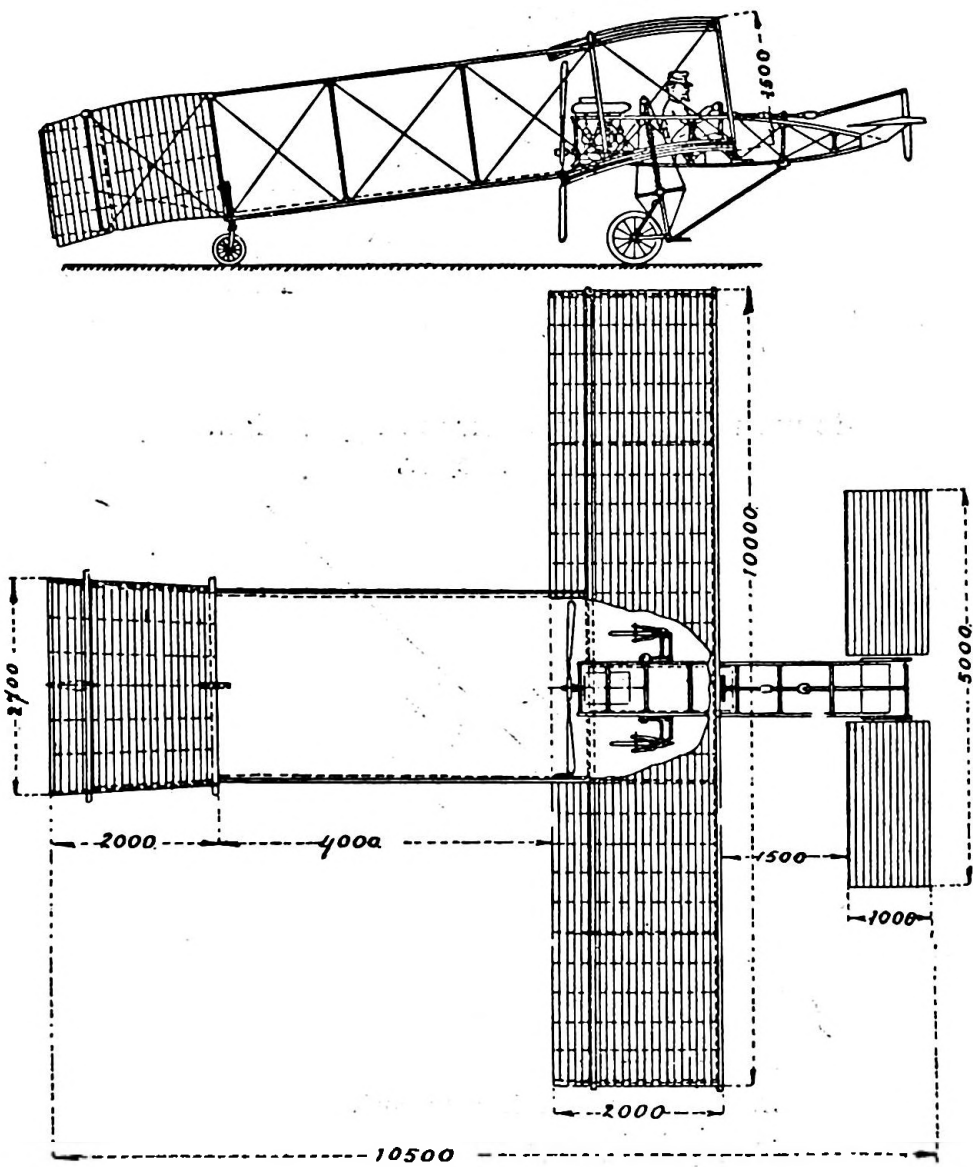
Eenvoudig geval van krachten, werkend op een vlieger.



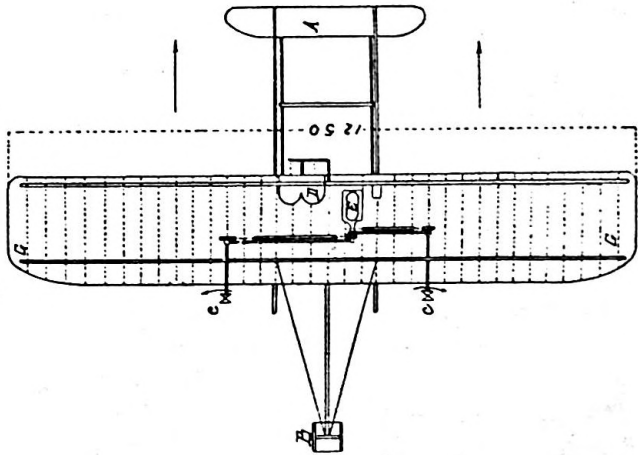
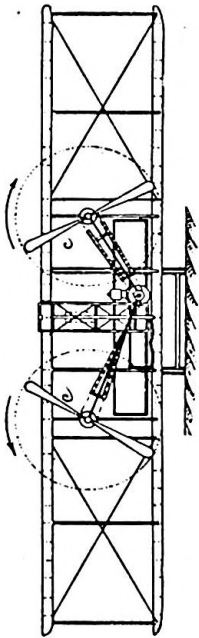
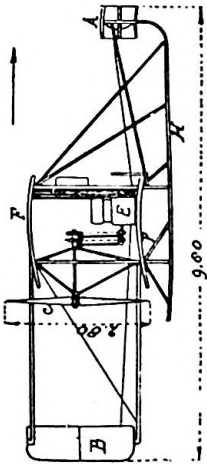
- G. Glijdvlieger.
- R. Resultante Luchtweerstand.
- P. Eigen gewicht.
- T. Trekkraft of Motor.
- V. Snelheid.

Bij glijdproeven is  $T = 0$  dus  $c = 0$ ,  $\alpha = -\ominus$ .

Eerste vliegmachine van Farman.



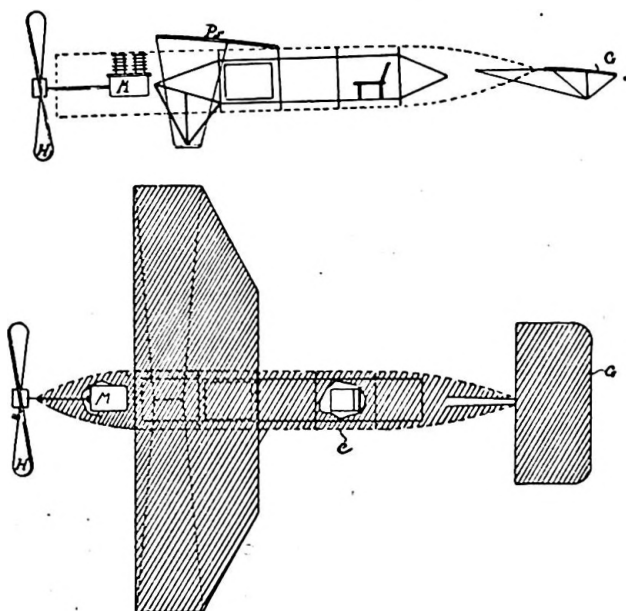




**Vlieger der Gebr. Wright.**

- A. Hoogtestuur.
- B. Verticaalstuur.
- C. Schroeven.
- D. Zitplaatsen.
- E. Motor.
- F. Draagvlakken.
- G. Omkrulbaar gedeelte.
- H. Slede.

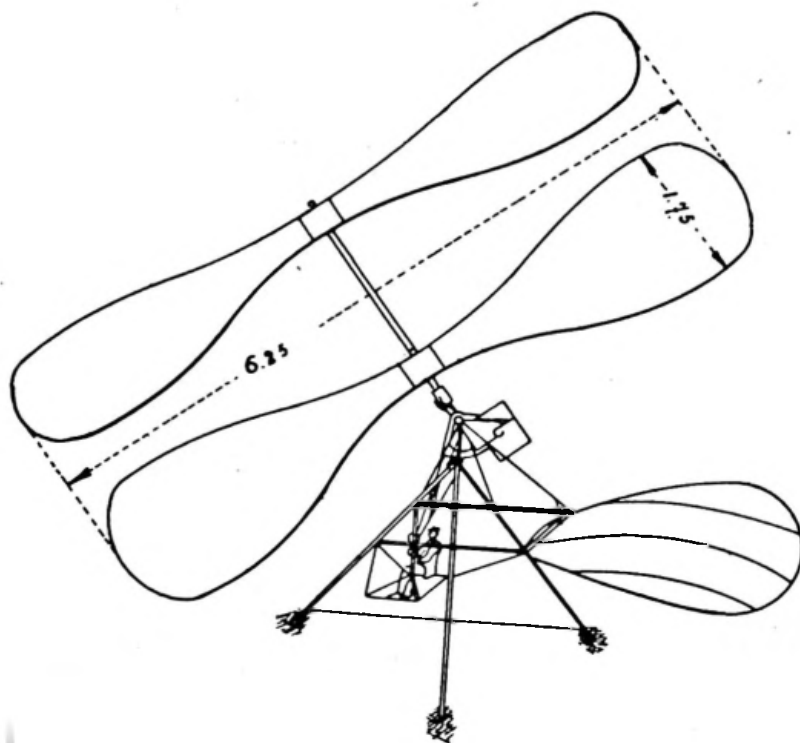
## Vlieger van Esnault Pelterie.



C. Hoofddoel.  
 H. Stuwschroef.  
 P.S. Draagvlakken.

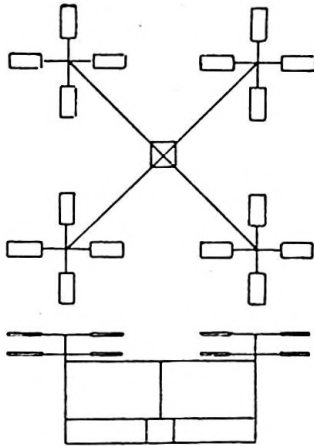
M. Motor.  
 G. Roer.

## Schroefvlieger van Léger.



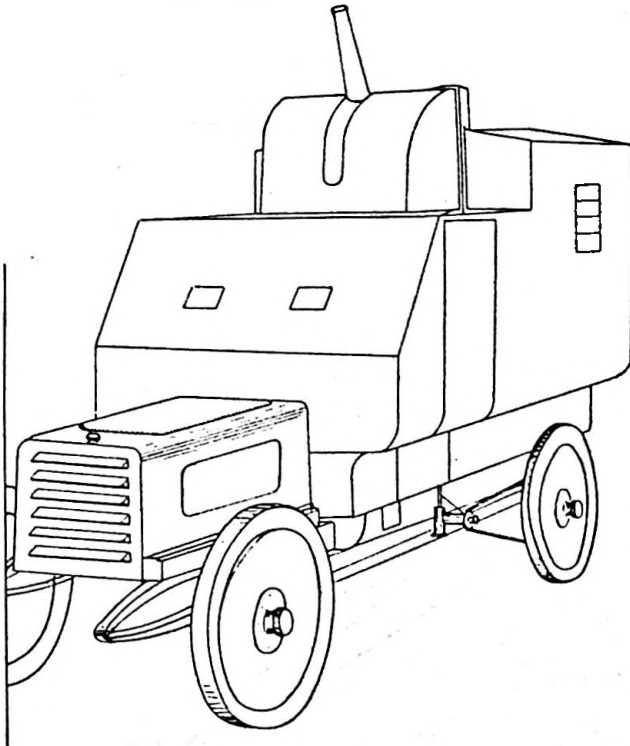
**Schem. voorstelling vliegmachine van Brequet.**

Bovenaanzicht.

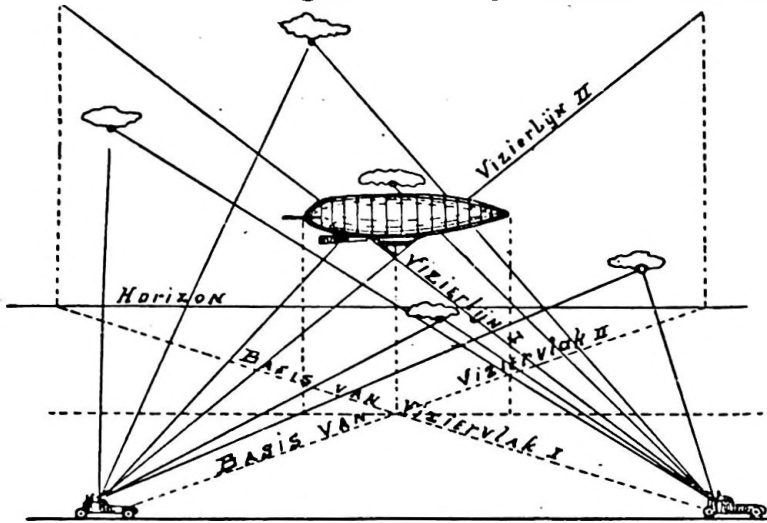


*Zijaanzicht.*

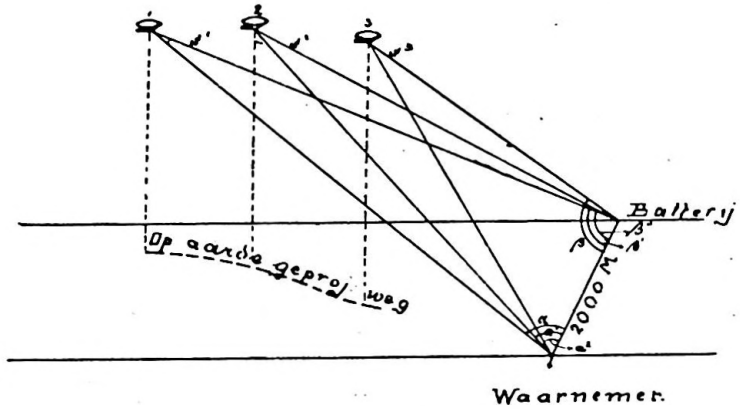
**5 c.M. Autokanon tegen luchtschepen  
L/30 (system Ehrhardt).**



Theorie der beschieting v/e. luchtschip door twee autokanonnen.



Voorstelling in perspectief van eene beschieting uit eene batterij.



Horizontale projectie van eene beschieting uit eene batterij.

