

Mededeelingen van huishoudelijken aard.

Nieuwe leden.

Amsterdam: Redactie „De Telegraaf”, H. J. J. M. Peek, res. Lt. Motord., P. L. J. M. A. Müller, res. Lt. Inf. Breda: D. A. M. Smit, cadet-Serg. K. M. A. Leeuwarden: J. D. Dresselhuis, res. 1e Lt. Spec. d. Gen. Staf. Groningen: G. A. van Kooten, 2e Lt. Inf. Utrecht: P. J. Stuitje, Majoor Genie. Vught: H. J. J. F. M. Steenmetser, 1e Lt. Veld-Art.

Bijeenkomst van Vrijdag 19 Maart 1926.

Voorzitter: Generaal-Majoor b. d. H. J. FURSTNER.

De VOORZITTER: Mijne Heeren! Ik open deze bijeenkomst en heet U allen hartelijk welkom.

Ik heb de eer U mede te deelen:

1e. Dat bij het Bestuur een schrijven is binnengekomen van den Adjudant van Z. K. H. den Prins der Nederlanden, waarin dank wordt betuigd voor de namens de Vereeniging aangeboden gelukwenschen en waarin Z. K. H. doet verzoeken H. D. oprechten dank wel aan de leden der Vereeniging te willen overbrengen.

2e. Dat een schrijven is ingekomen van het Comité tot Waarschuwing tegen Eenzijdige Ontwapening, houdende mededeeling, dat genoemd comité begonnen is met de verspreiding van de 20.000 exemplaren van de voordracht van Prof. FRANÇOIS.

3e. Dat in den loop der volgende week begonnen zal worden met de verzending van het Wetenschappelijk Jaarbericht 1925. Bij dit bericht zij een woord van dank gericht tot de medewerkers, die door hun vlot werken, dit vroege verschijnen hebben mogelijk gemaakt.

Ik geef thans het woord aan den Kapitein VAN DOODEN voor het houden zijner voordracht over:

**DE ONTWIKKELING VAN DE ZOEKLICHTEN EN
VAN HUN GEBRUIK BIJ DE LANDMACHT
SEDERT HET BEGIN VAN DEN
WERELDOORLOG.**

De Heer VAN DOODEN: Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heeren,

Ruim zestien jaar geleden, hield de toenmalige Kapitein der Genie, P. A. M. HACKSTROH in onze vereeniging eene lezing over zoeklichten, waarin hij den toenmaligen stand van techniek en tactisch gebruik belichtte.

Sedert dien is veel, zeer veel, veranderd. Wel is waar is het eigenlijke beginsel van het zoeklicht ongewijzigd gebleven, doch ingrijpende verbeteringen zijn aangebracht, verbeteringen, die het vermogen van de zoeklichten belangrijk deden toenemen en zoeklichten en zoeklicht-installaties vormen gaven, die hen, naar gelang van hunnen aard en hunne bestemming, beter tot hun recht deden komen en den weg tot andere en ruimere toepassing openden.

Naast deze technische veranderingen, die ten slotte, zooals ik reeds opmerkte, niet van principieelen aard zijn, staat eene totale omwenteling in het gebruik.

Het, door den inleider destijds naar voren gebrachte, en toenmaals ook algemeen aangenomen, gebruik van de zoeklichten in landstellingen ter verlichting van het voorterrein voor ondersteuning, en wellicht gedeeltelijke vervanging, van den voorpostendienst is in den wereldoorlog meer en meer op den achtergrond geraakt, waartegenover echter eene geheel nieuwe toepassing van zoeklichten is opgekomen, n.l. die bij de luchtverdediging.

Deze belangrijke nieuwe bestemming was oorzaak, dat de zoeklichten hunne taak niet meer alléén vervullen kunnen, doch de hulp van bijzondere bevelsmiddelen van acoustischen en optischen aard van noode hebben.

Naast hunne, tegenwoordig wat op den achtergrond geraakte, bestemming voor voorterreinverlichting en hunne functie bij de luchtverdediging, hebben de zoeklichten zich

steeds de onmisbare medewerkers van de kustartillerie getoond.

Het vorenstaande overziende, vinden wij dus voor de zoeklichten in het algemeen eene tweeledige bestemming, n.l.:

1. bij de luchtverdediging, en
2. tegen doelen op het aardoppervlak, welke laatste bestemming dan weer in tweeën gesplitst kan worden, n.l. in die:

- a. in samenwerking met de kustartillerie en
- b. voor voorterreinverlichting.

De bespreking van de wijze, waarop zij bij deze bestemmingen worden gebruikt, wensch ik te doen voorafgaan door eene korte, oppervlakkige, bespreking van den tegenwoordigen stand van de

Techniek van de zoeklichten en van hunne voornaamste bevelsmiddelen.

Eene gewone lichtbron, of het een eenvoudig nachtlichtje of eene halfwattlamp van 50.000 n. k. is, zendt naar alle zijden licht uit, licht, waarvan de stralen zoo sterk divergeeren, dat, op — relatief — korten afstand van de lichtbron, de stralendichtheid zoo gering geworden is, dat de er door veroorzaakte verlichting geen practisch nut meer heeft. (fig. 1).

Die stralendichtheid moet dus vergroot worden. Een van de toestellen, waarin dit geschiedt, is het zoeklicht.

In een zoeklicht wordt eene, binnen eenen bepaalden kegel gelegen, lichthoeveelheid samengeperst in eenen kegel met kleineren tophoek. Dit samenpersen wordt tegenwoordig uitsluitend bewerkstelligd door terugkaatsing van de lichtstralen op eenen spiegel in den vorm van eene omwentelingsparaboloïde.

Condenseeren door breking met Fresnell'sche lenzen heeft voor zoeklichten reeds zeer lang, door terugkaatsing op spiegels in benaderingsvormen, als ringspiegels, manginspiegels, spheroidespiegels e. d., tegenwoordig eveneens afgedaan.

Hoewel daarmee uitgeruste zoeklichten nog wel degelijk diensten bewijzen kunnen en derhalve in de uitrustingen

voor ondergeschikte doeleinden gehandhaafd kunnen blijven, worden zij nergens meer aangemaakt.

Ook de verguld metalen spiegel, waarvoor van Fransche zijde destijds zoo groote propaganda werd gemaakt, schijnt het, zelfs in Frankrijk, afgelegd te hebben tegen den verzilverden glazen spiegel, waarvan het reflecteerend vermogen grooter is en, op den duur, beter behouden blijft dan met dat van de, geheel onbeschermd zijnde, goudlaag op den vergulden spiegel het geval is. De groote breekbaarheid van glas weegt daartegen niet op; deze is trouwens niet zoo groot; moderne glazen spiegels kunnen de zeer hooge temperatuur in een zoeklicht en de veelal voorkomende temperatuursverschillen zeer goed verdragen, terwijl uitwendig geweld, hetwelk eenen glazen spiegel doet breken, ook eenen metalen spiegel zoodanig vervormen zou, dat hij zijne waarde verliest.

Beschouwen wij thans nader hetgeen in een zoeklicht plaats vindt bij de samenwerking van de twee voornaamste samenstellende deelen, de *lichtbron* en den *spiegel*.

Zooals U bekend zal zijn heeft eene parabool de eigenschap alle, uit het brandpunt komende, stralen terug te kaatsen evenwijdig aan de as, (fig. 1). Men zou aldus eenen zuiver cilindrischen bundel krijgen, wiens lichtsterkte overal even groot zou blijven, doch die niet breeder zou zijn dan de spiegelmiddellijn en die dus practisch onbruikbaar zou zijn.

Het is echter onmogelijk, om eenen dergelijken bundel ooit te bereiken, omdat eene lichtbron, die geheel in het brandpunt kan worden geplaatst, en die dus geene afmetingen zou mogen hebben, onbestaanbaar is.

De, op den spiegel vallende, stralen komen dus niet alle uit het brandpunt; zij worden, theoretisch, uitgezonden door een cirkelvormig vlakje, welks middelpunt met het brandpunt samenvalt (fig. 2). Dientengevolge is de bundel niet samengesteld uit evenwijdige stralen, doch uit elementaire kegels, waarvan de assen evenwijdig zijn aan die van de paraboloïde; de bundel vertoont dus eene zekere spreiding,

de *natuurlijke spreiding*, die theoretisch bepaald wordt door den tophoek van den elementairen kegel, gevormd door den top van den parabolischen spiegel, welke van alle elementaire kegels den grootsten tophoek heeft.

De natuurlijke spreiding is dus theoretisch eene functie van lichtbronmiddellijn en brandpuntsafstand. Hoe kleiner de eerste of hoe grooter de tweede, des te kleiner de natuurlijke spreiding en omgekeerd.

Bij zoeklichten, onder normale omstandigheden bestemd om op meer dan 1 K.M. afstand doelen te verlichten, bedraagt die natuurlijke spreiding $1\frac{1}{2}$ à 3° , waarbij men de kleinste spreiding aantreft bij het grootste en modernste materieel.

Bij kleine zoeklichten, uitsluitend bestemd voor verlichting op korte afstanden, is meestal de natuurlijke spreiding grooter, tot 7° toe.

Het grooter worden van de spreiding met het kleiner worden van den afstand, waarop het zoeklicht gebruikt wordt, is zeer logisch; bij eene kleine spreiding toch wordt op de korte afstanden het verlichte vlak te smal.

Bij behoud van denzelfden brandpuntsafstand zal een spiegel meer licht opvangen naarmate hij grooter is.

Bij vergrooting van den brandpuntsafstand zal een spiegel het opgevangen licht in sterkere mate condenseeren.

Een en ander heeft tengevolge, dat, theoretisch, bij behoud van dezelfde lichtbron, de lichtsterkte van het teruggekaatste licht, gemeten op grooten afstand voor het zoeklicht, d.w.z. minstens op een paar honderd meter, grooter wordt als de spiegelmiddellijn grooter wordt, onverschillig of die vergrooting al of niet met vergrooting van den brandpuntsafstand gepaard gaat.

De spiegelmiddellijnen wisselen tegenwoordig tusschen 25 en 200 c.M.

Straks merkte ik reeds op, dat eene lichtbron naar alle zijden licht uitzendt. Weliswaar worden bij zoeklichten lichtbronnen gebezigd, die het meerendeel van hunne totale lichthoeveelheid naar één zijde werpen, doch toch is er altijd eene zekere hoeveelheid stralen, die niet op den spiegel

vallen. Deze stralen veroorzaken het z.g. *strooilicht*, hetwelk verlichting van de onmiddellijke omgeving van het zoeklicht veroorzaakt en uit dien hoofde schadelijk is; immers het belemmert de eigen waarneming en bevordert die des vijands.

Om dat strooilicht zooveel mogelijk op te vangen wordt gewoonlijk het zoeklicht voorzien van een cylindrisch huis met iets grooter middellijn dan den spiegel, waarvan dan één eindvlak door den spiegel met zijn montuur gevormd wordt. Om weerkaatsing van lichtstralen op het binnenvlak van het huis te beletten, althans te belemmeren, moet het dof zwart geverfd zijn.

Is de spiegel bij alle zoeklichten naar hetzelfde beginsel geconstrueerd en alleen in grootte verschillend naar gelang van de eischen, die men, uit hoofde van het tactisch gebruik, aan het zoeklicht stelt, de *lichtbron* geeft aanleiding tot eene splitsing van de zoeklichten in 3 verschillende types, n.l.:

1. de booglampzoeklichten;
2. de gaszoeklichten;
3. de gloeilampzoeklichten,

waarvan de laatste eerst in den grooten oorlog tot ontwikkeling gekomen zijn.

Tegenwoordig mag men aannemen, dat alle zoeklichten met spiegelmiddellijnen van 60 c.M. en grooter, maar dan ook uitsluitend deze, booglampzoeklichten zijn.

De kleinere zijn òf gas- òf gloeilampzoeklichten.

De waarde van eene lichtbron wordt bepaald door twee factoren, n.l.:

hare *oppervlakte*, of, daar zij gewoonlijk cirkelvormig is, hare *middellijn* en

haar *glans*, d.w.z. de lichtsterkte door 1 m.M². van het oppervlak opgewekt.

Het product van oppervlakte en glans geeft de lichtsterkte van de lichtbron. Van twee lichtbronnen met gelijke lichtsterkte heeft die, met de kleinste middellijn, dus met den hoogsten glans, voor zoeklichten de grootste waarde.

Immers hoe kleiner de lichtbronmiddellijn, des te kleiner de natuurlijke spreiding van den bundel, dus des te grooter diens lichtsterkte.

Het booglicht voldoet aan deze voorwaarde het meest en is derhalve de aangewezen lichtbron voor een zoeklicht.

Het booglicht ontstaat, ~~zoals U~~ zonder twijfel bekend ~~is~~ door twee koolelectrodes met de uiteinden tegen elkaar te plaatsen, daar eenen gelijkstroom doorheen te zenden en ze vervolgens over zekeren afstand uit elkaar te trekken. De stroom blijft dan door het luchtlaagje tusschen beide electrodes doorgaan onder zeer sterke warmte-ontwikkeling en een hevig lichtverschijnsel.

Beide koolstaven verbranden langzamerhand, worden dus voortdurend korter, en wel, bij gelijke dikte, de positieve met de dubbele snelheid; o.a. om gelijk opbranden te bevorderen maakt men tegenwoordig de negatieve koolstaaf steeds dunner dan de positieve; om hunnen onderlingen afstand te behouden worden zij door het lampmechanisme, dat zoowel automatisch als met de hand bewogen kan worden, naar elkaar toegebracht.

Het uiteinde van de positieve koolstaaf wordt, onder de werking van den stroom, een weinig uitgehold en vormt aldus de z.g. *krater*, die 85 à 90 % van het licht uitstraalt; dientengevolge wordt bijna al het licht naar één zijde geworpen en heeft het lichtdiagram eene gedaante als in fig. 1 geschetst.

Bij beschouwing van dat diagram valt het op:

1. dat het licht voor het overgrootste deel gelegen is binnen eenen kegel met eenen tophoek van 120° en
2. dat zich, rondom de as, een kegel bevindt, waarin de lichtsterkte 0 is, als gevolg van de schaduwwerking van de negatieve koolstaaf.

De eerste van deze eigenschappen brengt mede, dat men de koolstaven plaatst in de as van den parabolischen spiegel, met den krater naar den spiegel gekeerd en in diens brandpunt, en dat men voorts de verhouding tusschen spiegel-middellijn en brandpuntsafstand zoodanig regelt, dat de opening van den spiegel omstreeks 120° bedraagt.

Het streven van de technici is er steeds op gericht geweest om de lichtsterkte van den bundel, bij behoud van dezelfde spiegelmiddellijn, te vergrooten.

Er stonden daartoe 3 wegen open, n.l.:

1. vergrooting van den glans;
2. verkleining van de kratermiddellijn; en
3. verkleining van den schaduwkegel.

Proeven hebben reeds lang vóór den oorlog ~~de~~ ^{de} inleidet in 1909 vestigde er reeds de aandacht op, — uitgemaakt, dat, boven zekere grens, vergrooting van de stroomsterkte geen vergrooting van den glans veroorzaakt, doch, bij behoud van denzelfden glans, slechts vergrooting van de kratermiddellijn medebracht, gevolg van de omstandigheid, dat het geleidingsvermogen van koolstof beperkt is en dat de glans eene functie is van de temperatuur, die niet stijgen kan boven de temperatuur, waarbij koolstof verdampt.

De lichtsterkte van den krater (oppervlakte \times glans) neemt door vergrooting van de stroomsterkte wel is waar toe, dus ook de hoeveelheid licht, die op den spiegel valt, doch de natuurlijke spreiding neemt door de grootere kratermiddellijn eveneens toe, zoodat de bundel slechts breeder, doch niet lichtsterker wordt.

Men zocht het dus aanvankelijk bij de beide andere middelen en wel in hoofdzaak bij het derde: vermindering van de schaduw van de negatieve koolstaaf, hetwelk men verkreeg door deze koolstaaf dunner te maken en, om haar geleidingsvermogen te behouden, van eenen koperen mantel te voorzien, terwijl men bovendien den afstand tusschen de beide koolstaven, dus de lengte van den lichtboog, vergrootte.

Fig. 4 toont den invloed van een en ander op den schaduwkegel aan, terwijl fig. 3 het verschil in lichtdiagram tusschen 2 lampen van het oude en het nieuwe type doet uitkomen.

Teneinde de stabiliteit van den langen lichtboog te bevorderen, was verhooging van de stroomsterkte, bij behoud van de middellijn van de positieve koolstaaf, noodig, of, wat op hetzelfde neerkomt, vermindering van die middellijn bij behoud van dezelfde stroomsterkte. Teneinde ook deze koolstaven in staat te stellen die grootere belasting te

verdragen, werden zij eveneens van eenen koperen mantel voorzien.

Aldus gelukte het b.v. bij de Duitse koolstaven om de lichtsterkte van de lichtbron, zonder vergrooting van den krater, met 20 à 25 % op te voeren.

Eerst kort vóór den oorlog vond men een middel om ook den glans te verhoogen, n.l. toen BECK een zoeklichtlamp bouwde, waarin hij *effectkoolstaven* toepaste.

Deze koolstaven hebben, voor wat de positieve betreft, eene kern, die bepaalde metaalzouten bevat, welke, door de warmteontwikkeling van den stroom, verdampen; daardoor vormt zich een vrij diepe krater, die zich met gas vult, welk gasbolletje tot hoogere temperatuur verhit kan worden dan met vaste koolstof het geval is, en dat daardoor eenen hooger glans bereikt, eenen glans, die 4 à 7 maal zoo groot is als bij normale lampen, d.w.z. 1000 à 1200 n.k. per m.M². bedraagt. Bovendien werden de middellijnen der koolstaven opnieuw verminderd, terwijl men door eenen schuinen stand van de negatieve koolstaaf getracht heeft de schadelijke werking van de schaduw nog wat te verkleinen. Fig. 100 geeft een paar schematische schetsen van het normale en het nieuwe lampentype. Op hunne constructie zal ik niet ingaan, alleen enkele kenmerken noemen, die aantoonen welke technische moeilijkheden opgelost moesten worden:

1. de krater mag onder geene voorwaarde scheef branden, daar dan het gasbolletje ontwijkt, hetwelk men verkrijgt door de positieve koolstaaf voortdurend te doen draaien;
2. de koolstaven moeten nabij het brandende uiteinde ingeklemd worden, opdat zij niet over hunne volle lengte door den stroom doorloopen worden, waardoor zij geheel gloeiend zouden worden en zouden breken; de koolhouders staan daarom vast, terwijl de koolstaven, naarmate zij opbranden, in de koolhouders vooruitschuiven, in tegenstelling met de gewone lampen, waarbij de koolhouders zelf bewegen; de koppen van de koolhouders moeten aan hooge eischen van onbrandbaarheid en vuurvastheid voldoen;
3. de koolstof rondom den krater mag niet te spoedig

wegbranden, hetwelk men aanvankelijk voorkwam door den krater te omhullen met een niet oxydeerend gas of wel door hem met eenen luchtstroom, door eenen bijzonderen ventilator opgewekt, af te koelen; beide oplossingen vormen eene ernstige complicatie; men is er echter bij de nieuwste constructies in geslaagd deze complicatie geheel weg te laten;

4. de lamp ontwikkelt vele verbrandingsproducten en eene zeer hooge temperatuur; om de eerste te verwijderen en de temperatuur in het zoeklicht te verlagen is ventilatie noodig, die aanvankelijk met eenen ventilator verkregen werd, doch bij de nieuwste constructies langs natuurlijke weg bewerkstelligd wordt. O.a. deze verbrandingsproducten hebben in de V. S. v. N. A. aanleiding gegeven tot den bouw van een zeer bijzonder zoeklicht, het z.g. *open* zoeklicht, schematisch voorgesteld in fig. 6, waarbij men het huis heeft weggelaten; de koolstaven zijn daarbij omhuld door eenen nauwen cylinder, die de taak van het huis (beschermen van den lichthoog tegen weersinvloeden en onderscheppen van het strooilicht) vervult; de lamp wordt met de hand bijgeregeld. Het zoeklicht, naar mijne meening een onding, welks bouw alleen gerechtvaardigd was door oorlogsnoodzaak en den wensch naar beperking van de scheepsruimte bij het vervoer naar Frankrijk heeft inderdaad, blijkens een verleden jaar verschenen verslag van de Coast-Artillery Board niet voldaan.

Zoeklichten, volgens het beginsel van Beck gebouwd, zijn tijdens en na den oorlog tot ontwikkeling gebracht, doch hebben in den oorlog alleen bij het Amerikaanse en bij het Duitse leger, zij het ook, althans bij dit laatste, op beperkte schaal, toepassing gevonden.

De volmaakste vertegenwoordigers ervan zijn thans het GOERZ-BECKzoeklicht en het „*hoogintensief*” zoeklicht, systeem SIEMENS-SCHUCKERT, thans gebouwd door de Nederlandsche apparatenfabriek „*Lonneker*”, terwijl in Amerika wordt gevonden het SPERRY-zoeklicht, waarvan de licentie ook in handen van eene Fransche fabriek is, en het „*high intensity*” zoeklicht van de G. E. C.

Om eenig denkbeeld te geven van de zeer groote lichtsterkte van den bundel van deze zoeklichten, mogen enkele getallen genoemd worden:

zoeklichten van 90 c.M. met koolstaven van \pm 1910: 60 millioen n.k.;

zoeklichten van 90 c.M. met effectkoolstaven 400 millioen n.k.;

zoeklichten van 200 c.M. met effectkoolstaven 2 milliard n.k.

Dit laatste zoeklicht, het sterkste dat vervaardigd is, zou, op maansafstand geplaatst, gezien worden als een ster van de 6de grootte.

Eindelijk nog enkele getallen betreffende de stroomsterkte, die vroeger practisch evenveel ampères bedroeg als de spiegelmiddellijn c.M. telde, doch bij moderne zoeklichten grooter is. Zij bedraagt thans bij zoeklichten van:

60 c.M.	60 Ampère
90 „	90 à 120 „
110 „	120 à 150 „
150 „	150 à 200 „
200 „	200 à 300 „

In Amerika' gaat men bij zoeklichten van 150 c.M. zelfs tot 500 ampère.

De benodigde machinespanning wisselt van 60 tot 80 volt bij zoeklichten met minder dan 100 Ampère en bedraagt 110 à 125 volt voor de overige.

De omstandigheid, dat booglampzoeklichten, naast een tamelijk ingewikkeld regelingsmechanisme voor de koolstaven, eene stroombron eischen, die eenen vrij sterken stroom van minstens 60 volt moet kunnen leveren, welke stroombron weder eenen benzinemotor voor aandrijving noodig heeft, is oorzaak, dat voor kleine zoeklichten de booglamp als lichtbron niet heeft voldaan; de installatie werd, door het beperkte vermogen, te duur en eischte te technisch onderlegd personeel.

Aanvankelijk heeft men toen *gaszoeklichten* gemaakt, die bij het uitbreken van den oorlog o.a. bij de Duitse legerkorpsen waren ingedeeld.

De inleider in 1909 besprak reeds het zoeklicht KAMM, waarvan toen enkele exemplaren bij het Regiment Genietroepen aanwezig waren, en dat een voorlooper was van de gaszoeklichten, zooals het Duitshe leger bezat en zooals, in de eerste mobilisatiejaren, in ons leger ingevoerd zijn.

In een gaszoeklicht is de booglamp vervangen door een cylindertje, in hoofdzaak samengesteld uit sterk samengeperst en bij hooge temperatuur gebakken thoriumoxyde, welk cylindertje op één eindvlak verhit wordt door eene steekvlam, gevormd door een mengsel van acetyleen en zuurstof (fig. 7); bij onze gaszoeklichten wordt het acetyleen uit calciumcarbide en water in eenen draagbaren generator, het acetylcen toestel, bereid en wordt de zuurstof in eene stalen flesch, onder hoogen druk samengeperst, medegevoerd, waarbij de uitstreamingsdruk door een drukregeltoestel geregeld wordt (fig. 8); bij de buitenlandsche gaszoeklichten werd ook de zuurstof in eenen generator uit eene vaste stof, n.l. uit natriumperoxyde onder toevoeging van water of uit chloraten door verhitting, bereid.

De temperatuur van het gloeilichaam is, hoewel die van de steekvlam op de heetste plaats omstreeks 3000° C. bedraagt, belangrijk lager dan die van den krater van eene booglamp, zoodat ook de glans, en daarmee de lichtsterkte, kleiner is. Toch wordt nog eene bevredigende lichtsterkte van den bundel verkregen.

De spiegelmiddellijn, zoowel van onze als van de Duitsche gaszoeklichten, bedraagt 25 à 30 c.M., de natuurlijke spreiding omstreeks 6.5°.

Gaszoeklichten, die belangrijk goedkooper zijn dan booglampzoeklichten van overeenkomstige afmetingen, hebben twee nadeelen:

1. hun betrèkkelijk groot gewicht, gepaard aan eenen betrèkkelijk grooten omvang;
2. de herhaalde storingen, waaraan zij, bij onvolkomen deskundige bediening, bloot staan.

Beide nadeelen zijn, zool niet geheel te ondervangen, dan toch belangrijk te verminderen, indien de gaszoeklichten worden bediend door grondig geoefend personeel, dat door

en door bekend is, zoowel met hunne technische als met hunne tactische behandeling. In Duitschland hebben die nadeelen in den loop van den oorlog er toe geleid, dat de gaszoeklichten niet voldaan hebben, hoofdzakelijk wel tengevolge van de onvoldoende geoefendheid van het bedienende personeel, waarvoor willekeurige infanteristen werden aangewezen; hun onderhoud toch was opgedragen aan de „Scheinwerferzug“ doch de bediening was aan den troep overgelaten; eene dergelijke wijze van gebruik moet tot teleurstelling voeren: bovendien was, voor zoover mij bekend, samenstelling en vorm van het Duitsche gloeilichaam minder goed dan van dat, hetwelk in ons eigen land vervaardigd wordt.

Stellig werd in Duitschland hunne afschaffing mede verhaast door de constructie van een *gloeilampzoeklicht*, waarvan de lichtbron eene gloeilamp van bijzonderen vorm is; de gloeidraad is daarin n.l. zoodanig gewonden, dat een zeer klein vlakje ontstaat, hetwelk naar beide zijden licht uitstraalt (fig. 9): de eene helft van dat licht wordt rechtstreeks op den spiegel opgevangen, de andere helft zou echter een zeer hinderlijk strooilicht vormen. Daarom is de gloeilamp ten deele verzilverd, waardoor ook deze helft van het licht wordt opgevangen en op den spiegel geworpen; men bereikt aldus een dubbel voordeel, n.l. belangrijke vermindering van het strooilicht en bijna verdubbeling van de lichtsterkte van den bundel.

De gloeilamp wordt gevoed door eenen stroom van slechts enkele ampères en eene spanning van 12 volt, geleverd door eenen draagbaren accumulator. Fig. 10 geeft eene schematische schets van een Duitsch gloeilampzoeklicht, de z.g. „Handscheinwerfer“, waarvan de spiegelmiddellijn 30 à 35 e.M. bedraagt en dat in lichtsterkte iets bij ons gaszoeklicht achterstaat.

Ook in ons land ontstond reeds in het begin van de mobilisatie een gloeilampzoeklicht en wel met eene halfwatt projectielamp als lichtbron (fig. 11).

Deze zoeklichten zijn echter uitsluitend als noodeconstructie te beschouwen, uitgevoerd met de bedoeling om op eenige

plaatsen, waar elektrische stroom beschikbaar was, in de voorterreinverlichting te voorzien, als hoedanig zij hunne taak naar behooren hebben verricht. Vervangers van de gaszoeklichten kunnen zij nooit worden, daar hunne stroomsterkte van 8 à 20 ampère en hunne spanning van minstens 65 volt niet meer door eenen eenvoudigen draagbaren accumulator geleverd kunnen worden. Hunne gebruiksmogelijkheid is daardoor en ook door hunne groote afmetingen (50 c.M. middellijn) zeer beperkt. Hunne lichtsterkte kan die van gaszoeklichten overtreffen.

De, op de schets aan de voorzijde geteekende, ring is bestemd om het strooilicht te verminderen.

Tot nu toe beschouwden wij de lichtsterkte van het zoeklicht, een zuiver theoretisch begrip, waarvan de getallenwaarde den niet-deskundige weinig zegt; thans dienen wij onze aandacht te wijden aan het practisch gevolg van de lichtstrekke, de *werkingssfeer*.

De werkingssfeer is de afstand, waarop een doel gezien kan worden, als de afstand zoeklicht-doel gelijk is aan den afstand doel-waarnemer, en deze laatste zich op eenige meters afstand naast het zoeklicht bevindt.

De werkingssfeer heeft geene vaste waarde, doch is eene functie van vele veranderlijke factoren en slechts van één enkelen factor van, bij een bepaald zoeklichttype, onveranderlijke grootte; deze laatste is de theoretische lichtsterkte van den bundel. De veranderlijke factoren zijn:

1. de lichtverliezen in het zoeklicht, veroorzaakt o.a. door absorptie in den *spiegel* en in het *afsluitglas*, hetwelk meestal aan de voorzijde van het huis is aangebracht, welke lichtverliezen worden beheerscht door den graad van reinheid, doch ook door de soort en den aard van bewerking, van dien spiegel en dat afsluitglas, en die steeds eenige procenten bedragen;

2. de lichtverliezen in de atmosfeer, die afhankelijk zijn van het gehalte aan stof- en waterdeeltjes; zij kunnen van enkele procenten tot 50 % en meer per K.M. bedragen; loopen bij mist en rook zelfs practisch tot 100 % op: in de

hoogere luchtlagen wordt de hoeveelheid stofdeeltjes geringer, boven eene zekere hoogte van stel 800 M. ontbreken zij geheel en is dus de absorptie gering; het stof in de atmosfeer demonstreert zijne aanwezigheid door de kleuring van den bundel, helder blauwachtig wit bij verzilverde, geelachtig bij vergulde spiegels; hoe meer stof des te duidelijker de bundel zichtbaar is, des te grooter dus de absorptie zal zijn; boven de stoflaag is de bundel, als er niet te veel waterdamp aanwezig is, dan ook niet meer zichtbaar. (Fig. 12). Leeken geeft de weinige zichtbaarheid van eenen bundel meermalen aanleiding tot de opmerking, „dat het zoeklicht slecht brandt”, terwijl dit met het „branden” niets te maken heeft en juist wijst op atmosferische omstandigheden, die voor het verkrijgen van goede resultaten gunstig zijn;

3. de lichtverliezen in het doel; hoe donker en grijzer dat doel is, des te grooter de absorptie is, des te minder licht wordt teruggekaatst, dus des te kleiner de lichtsterkte, die het oog des waarnemers bereikt;

4. de afmetingen van het doel; hoe kleiner dit is, des te minder licht opgevangen en teruggekaatst wordt, dus wederom des te minder licht het oog des waarnemers treft;

5. het kleurverschil tusschen doel en omgeving; hoe kleiner het kleurverschil des te moeilijker het doel te herkennen is;

6. de oogen en de geoefendheid des waarnemers.

Men kan derhalve alleen de werkingssfeer opgeven ten opzichte van een bepaald doel onder bepaalde omstandigheden. Getallen, die men opgegeven vindt, hebben betrekkelijk weinig waarde; zij wijken dikwijls K.M.s af, zoowel naar boven als naar beneden, van de uitkomsten, die men bereikt.

Eén voorbeeld slechts. Voor een gewoon zoeklicht van 60 c.M. vindt men in de buitenlandse literatuur gewoonlijk 1500 à 2000 M. als werkingssfeer opgegeven; meestal bereikt men bij kleine aardse doelen niet veel meer dan 1000 à 1500 M.; toch heb ik er persoonlijk eens eene torpedoboot op 4000 M. afstand mede waargenomen.

Ik geef hier dan ook geen getallenwaarden voor de werkingssfeer, doch slechts eenige verhoudingsgetallen, die bij matige absorptie en omhoog schijnende zoeklichten, voldoende benaderend zijn; het zoeklicht van 90 c.M. met normale onverkoperde koolstaven als eenheid beschouwend en aannemend, dat alle zoeklichten moderne verzilverde glazen spiegels hebben, vindt men:

voor zoeklichten met dergelijke koolstaven:

van	60 c.M.	.....	0.85
„	90 „	.....	1.—
„	110 „	.....	1.1
„	150 „	.....	1.25

voor zoeklichten met moderne verkoperde koolstaven (k a — koolstaven):

van	90 c.M.	.....	1.06
„	110 „	.....	1.15
„	150 „	.....	1.35

en voor zoeklichten met moderne lampen voor groote lichtsterkte (type БЕСК):

van	60 c.M.	.....	1.1
„	90 „	.....	1.5
„	110 „	.....	1.6
„	150 „	.....	1.8
„	200 „	.....	2.—

Hieruit volgt dus, dat de moderne lampen met hooge lichtsterkte belangrijk verder reiken dan de vroegere zoeklichten met gelijke middellijn: een van 60 c.M. komt overeen met het vroegere van 110 c.M.; een zoeklicht van 90 c.M. overtreft het vroegere van 150 c.M.

Fig. 13 geeft eene grafische voorstelling van het vorenstaande en doet duidelijk uitkomen, hoeveel minder snel de werkingssfeer toeneemt dan de lichtsterkte van het zoeklicht.

De, hiervoor reeds genoemde, kleur van den bundel is oorzaak, dat deze maskeerend werkt: soms kan dit wel eens nuttig zijn, n.l. als men ergens een lichtmasker wil leggen om eigen handelingen aan het oog des vijands te onttrek-

ken, doch gewoonlijk is het nadeelig. Immers deze ondoorzichtigheid van den bundel is oorzaak, dat een verlicht doel, door eenen, dicht bij het zoeklicht staanden, waarnemer, moeilijk of niet gezien wordt, vooral als het doel verlicht is door de, van den waarnemer afgekeerde, zijde van den bundel (fig. 14). De waarnemer stelle zich daarom steeds op eenigen afstand van het zoeklicht op en doe het doel zooveel mogelijk verlichten met de, naar hem toegekeerde, zijde van den bundel; een afstand van enkele meters geeft reeds goede resultaten; een afstand van 100 à 200 M. is uiteraard beter, doch brengt soms practische bezwaren mede.

Van veel belang is ook de *opstellingshoogte* vooral bij doelen op het aardoppervlak.

Immers hoe hooger dan het zoeklicht staat, des te kleiner worden de slagschaduw, die door terreinoneffenheden of lage terreinvoorwerpen worden veroorzaakt. (fig. 15.)

Bij zeer sterke zoeklichten aan de kust heeft eene hooge opstelling nog het voordeel van eenen ruimeren horizon, waardoor de groote lichtsterkte van die zoeklichten beter tot haar recht komt. (fig. 16.)

Bij zoeklichten voor luchtverdediging, die dus steeds omhoog schijnen, is eene hooge opstelling minder noodig; niettemin kan zij van belang zijn in streken, waar dikwijls lage bodemniveaus hangen, die den vijandelijken vlieger vermoedelijk wel geen beletsel zullen opleveren om zijn doel te vinden, doch die op den grond staande zoeklichten zeer in hun werk bemoeilijken kunnen.

Hooge opstelling kan men soms vinden in het terrein, ook zelfs in ons vlakke land, waar men duinen en dijken heeft.

Om verzekerd te zijn, dat men ze steeds op de gewenschte plaatsen en tijdstippen ter beschikking heeft, moeten echter kunstmatige verhoogde opstellingen bij de zoeklichten ingedeeld zijn.

De 3 bekende typen daarvan zijn *torens*, *ladders* en *masten*, waarvan ik U straks, als ik de inrichting van zoeklichtinstallaties behandel, eenige typen vertoonen zal.

Thans, onder verwijzing naar de schematische schets van fig. 17, de inrichting van een zoeklicht wat nader beschouwend, herhaal ik, dat dit in hoofdzaak bestaat uit eenen metalen cylinder, aan een eindvlak gesloten door den spiegel in zijn montuur, aan het andere door het afsluitglas, dat alleen bij gaszoeklichten en bij het Amerikaansche open zoeklicht ontbreekt. In het huis bevinden zich de noodige lichtdichte inrichtingen voor natuurlijke ventilatie, een paar deuren om de koolstaven te bereiken, en een paar, met donkere glazen gesloten, openingen tot waarneming van de lichtbron; bij booglampzoeklichten bovendien nog een paar knoppen om de koolstaven te kunnen bijrichten.

Onder tegen het huis is het regelingsmechanisme van de lamp bevestigd, zoodanig, dat het eenigermate verschuifbaar is om de lichtbron in het brandpunt te kunnen brengen.

Het is een dringende eisch, dat men een zoeklicht volkomen verduisteren kan en vervolgens weder onmiddellijk met vol vermogen kan doen schijnen. Men kan dit alleen bij een gloeilampzoeklicht bereiken door de lamp uit te dooven; bij de andere zoeklichten blijven de koolstaven of het gloeilichaam te lang nagloeien, en duurt het te lang alvorens het zoeklicht weder met volle lichtsterkte brandt, al is dit laatste bezwaar bij de allermooiste booglampzoeklichten feitelijk verdwenen. Daarom is een blind noodzakelijk, hetwelk meestal achter het afsluitglas aangebracht is.

Dit blind moet zoodanig zijn, dat, als het gesloten is, op enkele meters afstand geen enkele lichtstraal meer zichtbaar is.

Het beste middel is het *irisblind*, geconstrueerd op overeenkomstige wijze als het diafragma van eene camera: geopend is de weg van den bundel geheel vrij, gesloten is het volkomen lichtdicht; een bezwaar is, dat het, bij groote zoeklichten onder grooten doelhoek schijnend, door de wrijving van de segmenten op elkaar uiterst moeilijk te bewegen is; daarom wordt het bij luchtdoelzoeklichten grooter dan 110 c.M. gewoonlijk niet meer gebruikt.

Zeer gemakkelijk en snel te openen, en daarom ook bijzonder geschikt voor seinen, is het *jalousieblind*, waarvan de

naam voldoende de constructie weergeeft. Een zeer ernstig nadeel is, dat dit in zijn gewonen vorm niet voldoende lichtdicht is.

In Frankrijk heeft men dit bezwaar eenigermate trachten te ondervangen door, bij het sluiten van het blind, automatisch de stroomsterkte door de koolstaven belangrijk te verlagen; afdoende is dit niet, terwijl men gevaar loopt, dat de lamp bij het inschakelen niet dadelijk weer met volle lichtsterkte brandt.

Een verder bezwaar is, dat de jalousiën, ook als zij geopend zijn, zich in den weg van den bundel bevinden en eenig licht onderscheppen.

In Duitschland heeft men in den oorlog het bezwaar van de onvoldoende lichtdichtheid ondervangen, door de jalousiën op zeer bijzondere wijze in elkaar te doen grijpen. Men noemt het dan *labyrinthblind*, thans door de Nederlandse apparaten-fabriek „Lonneker” gebouwd.

Het bezwaar van vermeerdering van lichtverlies in het zoeklicht wordt daarbij echter extra groot, omdat de jalousiën zeer dik zijn, en bedraagt verscheidene procenten.

Een derde type is het *klepblind*, bestaande uit twee deuren, hetwelk de voordeelen van beide voorgaande blinden vereenigt, doch het ernstige bezwaar heeft, dat het zwaartepunt van het zoeklicht bij het openen verandert, wat de bediening bemoeilijkt; dit bezwaar is slechts op te heffen ten koste van eene niet onaanzienlijke gewichtsvermeerdering door het aanbrengen van tegenwichten; voorts loopt men veel kans, dat de deuren verbuigen, wat weer ondichtheden ten gevolge heeft. Hoewel zij wel voor groote zoeklichten toegepast zijn, vindt men ze in hoofdzaak alleen bij gaszoeklichten.

Ik verwacht, dat in de toekomst, nu het vraagstuk van het plotseling in- en uitschakelen van de lamp opgelost schijnt, het eenvoudige jalousieblind het universeele blind zal worden, waarbij dan bij het sluiten en openen de lamp automatisch uit- en ingeschakeld moet worden; dit blind is voldoende in staat het licht der nagloeiende koolstaven te onderscheppen; de automatische regeling van den motor

van de na te noemen stroombron zal dan echter aan hooge eischen moeten voldoen.

Het zoeklicht is, zoo goed mogelijk uitgebalanceerd, draaibaar om eene horizontale as, opgehangen in eene vork. Deze vork zelf is weder draaibaar om eene verticale as.

Het horizontaal en verticaal bewegen geschiedt normaal met behulp van handwielen, die voor vlugge bewegingen met eenen enkelen handgreep uitgeschakeld moeten kunnen worden, terwijl, voor het beoordeelen van den stand, voor beide richtingen verdeelde randen met indexen aanwezig zijn.

Bij sommige zoeklichten, in het bijzonder die voor luchtverdediging, is een stuurboom aanwezig, die men zich voor kan stellen door de as van het handwiel voor de verticale beweging verlengd te denken. Deze stuurboom maakt het mogelijk, dat de zoeklichtbediende een doel zien en volgen kan. Soms is die boom slechts $1\frac{1}{2}$ à 2 M. lang; hij is dan stijf aan het zoeklicht verbonden; soms is hij daarentegen 5 à 6 M. lang; hij is dan in het verticale vlak een weinig scharnierend en rust aan zijn uiteinde op een wiel, dat over eene cirkelvormige loopbaan loopt. Op deze loopbaan is dan tevens de horizontale randverdeeling aangebracht.

Ook is soms elektrische bediening door eenen, op zekeren afstand van het zoeklicht staanden, waarnemer mogelijk. Bij deze elektrische bediening onderscheidt men 2 systemen. n.l.:

de elektrische *beweging* (commande a distance électrique), waarbij de waarnemer, alleen als het zoeklicht geopend is, kan zien in welke richting het staat; en

de elektrische *besturing* (asservissement électrique), waarbij het zoeklicht zuiver evenwijdig aan eenen kijker of een vizier beweegt en dus volkomen zuivere instelling, ook bij verduisterd zoeklicht, mogelijk is.

Alleen de laatste wijze van uitvoering is bruikbaar: de elektrische beweging is eene complicatie, die, bij het huidige tactische gebruik, weinig beteekenis meer heeft.

De elektrische besturing is soms in zooverre vereenvoudigd, dat niet het zoeklicht zelf, doch twee indexen bewogen worden; de taak der zoeklichtbedienden is dan de vaste indexen

van het zoeklicht met deze loopende indexen gericht te houden.

Een nadeel van de beschouwde wijze van ophanging van het zoeklicht is, dat het volgen van een, door het zenith van het zoeklicht vliegend, vliegtuig moeilijk is, doordat het zoeklicht dan met groote snelheid horizontaal moet worden gedraaid.

Men heeft dit bezwaar bij enkele van de modernste zoeklichten ondervangen door het mogelijk te maken, dat zij door het zenith heendraaien en dus eenigen tijd omgekeerd kunnen branden.

In Frankrijk heeft men nog eene andere oplossing uitgevoerd; daar is n.l. het *wiegzoeklicht*, systeem BOCHET, gebouwd, dat opgehangen is op de wijze van CARDANUS en dus om twee horizontale assen draait; het is in fig. 18 schematisch voorgesteld. De nadeelen, gelegen in het zeer groote gewicht en het moeilijk volgen van doelen onder eenen kleinen doelhoek, overtreffen m.i. het beoogde, en inderdaad bereikte, voordeel van gemakkelijk bewegen in de buurt van het zenith, omdat zoeklichten voor luchtverdediging steeds in massa worden ingezet en steeds eenige daarvan bestemd zijn voor gelijktijdige verlichting van eenzelfde doel, zoodat, als dit zich, door den grooten doelhoek, voor één van de zoeklichten in ongunstige conditie bevindt, het juist door de andere zoeklichten zoo voordeelig mogelijk kan worden verlicht en gevolgd.

Elk booglampzoeklicht eischt eene stroombron. Als zoodanig gebruik te maken van bestaande centrales is in beginsel af te keuren. Vooreerst leveren deze tegenwoordig vrijwel uitsluitend wisselstroom, die voor een zoeklicht onbruikbaar is, zoodat toch weer tusschenschakeling van eenen omvormer noodig zou zijn om er gelijkstroom van te maken. Bovendien zijn centrales kwetsbare punten en mag men verwachten, dat de vijandelijke vliegers aan die instellingen, in verband met hunne groote, en in de toekomst steeds grooter wordende, beteekenis voor het economisch leven, hunne bijzondere aandacht zullen wijden, zoodat hunne bedrijfszekerheid

in oorlogstijd m.i. aan ernstigen twijfel onderhevig is; het is zeker gewenscht om, ook van deze plaats, daarop, zij het terloops, de aandacht te vestigen.

Men dient dus ten behoeve van de zoeklichten te beschikken over eigen, bij voorkeur mobiele, stroombronnen, *dynamowagens* genaamd. Meer dan één zoeklicht op zulk eenen dynamowagen aan te sluiten is ten zeerste te ontraden; de bedrijfszekerheid vermindert daardoor aanzienlijk; een defect aan den wagen toch doet dan verscheidene zoeklichten gelijktijdig uitvallen.

Indien men toevallig in de gelegenheid is om een zoeklicht aan te sluiten op eene bestaande centrale — hetzij door middel van eenen omvormer op eene groote, dus draaistroom-, hetzij rechtstreeks op eene kleine gelijkstroomcentrale, b.v. van eene fabriek — dan kan dit voordeelen hebben (sparen van de eigen machine, minder geraas), mits men niet meer dan 1 zoeklicht op dezelfde centrale aansluit en, vooral bij groote centrales, de eigen dynamowagen zoodanig opstelt, dat onmiddellijke omschakeling mogelijk is.

De eigenlijke stroombron van eene dynamowagen bestaat uit eenen gelijkstroomgenerator, gedreven door eenen motor, tegenwoordig steeds eenen snelloopenden vier- of zes-cylinderbenzinemotor van het automobiel-type.

* Zoeklicht en stroombron vormen met den kabel, die hen verbindt, en, indien aanwezig, de verhoogde opstelling, de *zoeklicht-installatie*, die dus, op grond van het vorenstaande, op zich zelf eene eenheid vormt.

Mobiele installaties kan men op verscheidene wijzen in verschillende systemen verdeelen; zoo vindt men b.v. naar het aantal voertuigen, waaruit eene installatie bestaat, 2 systemen:

1. de 3 hoofddeelen worden op 1 voertuig vervoerd;
2. zij worden op meer dan 1 voertuig vervoerd.

Ook naar de wijze van voortbewegen onderscheidt men 2 systemen, n.l.:

1. automobiele installaties en
2. bespannen installaties.

Fig. 19 geeft het gebruikelijke type van eene automobiele eenheidsinstallatie voor zoeklichten van 60 tot 150 c.M.

Het zoeklicht is geplaatst op 4 kleine raden, waardoor het naar zijne opstellingsplaats gereden kan worden, ook over minder goed begaanbaar terrein.

De dynamo wordt aangedreven door den automobielmotor. Nadeelen van deze inrichting zijn:

mindere bedrijfszekerheid voor wat betreft het *hoofd*-bedrijf (de levering van stroom voor het zoeklicht), omdat de motor langdurig voor het *hulp*bedrijf (rijden) in gebruik is; en

beperkte opstellingsmogelijkheid, doordat de zware dynamowagen de geschikste opstellingsplaatsen veelal niet zal kunnen bereiken.

Fig. 20 geeft eenen overgang tot de zuivere twee-voertuigen-installatie, n.l. het zoeklicht, geplaatst op eene, door den dynamowagen getrokken, affuit, een systeem, dat vooral bij zoeklichten van 150 c.M. gevolgd wordt, doch ook voor kleinere is toegepast. De aandrijving van de dynamo is als in fig. 19.

Fig. 21 is de zuivere automobiele tweevoertuigen installatie, waarbij een afzonderlijke automobiele zoeklichtwagen is ingedeeld. Dit type is toegepast voor zoeklichten van 110 c.M. en grooter.

Het zoeklicht wordt niet op den automobielen zoeklichtwagen gebruikt, doch is, voor het vervoer naar zijne opstellingsplaats, weder van 4 kleine raden voorzien.

Het is uiteraard mogelijk om den dynamowagen volgens het beginsel van fig. 19 te bouwen; dan verkrijgt men echter eene installatie, die dezelfde nadeelen als die van de figuren 19 en 20 bezit en bovendien duurder is. Daarom is hier eene kenmerkende afwijking aangebracht. De dynamo n.l. wordt niet meer aangedreven door den automobielmotor, doch is met eenen afzonderlijken motor tot een aggregaat samengebouwd, hetwelk op eenen rolwagen staat en dus van den automobiel verwijderd en naar zijne opstellingsplaats gereden kan worden.

Een nadeel ten aanzien van de figuren 19 en 20 is het grootere gewicht; voordeelen echter zijn:

1. belangrijk grootere bedrijfszekerheid bij het hoofdbedrijf (voeding van het zoeklicht), omdat het hulpbedrijf (rijden) eenen eigen motor heeft;

2. veel ruimere opstellingsmogelijkheid, omdat hier niet alleen het zoeklicht, doch ook het machineaggregaat door minder begaanbaar terrein kan worden vervoerd;

3. betere dekking, doordat het betrekkelijk kleine machineaggregaat in granaat- of scherfvrije dekkingen kan worden ondergebracht, terwijl men bij de dynamowagens van de figuren 19 en 20 practisch met vermopping moet volstaan;

4. de mogelijkheid om in vreedestijd alleen de machineaggregaten, zoeklichten, kabels en verder toebehooren aan te schaffen en de automobielen eerst bij mobilisatie te vorderen;

5. de mogelijkheid om de eigenlijke zoeklichtinstallatie (dus zonder de automobielen) ook op andere wijze (per vaartuig, per spoor of op bespannen voertuigen) te vervoeren.

Om het voorlaatste voordeel tot zijn recht te doen komen en bij mobilisatie geen onduidbare vertraging te veroorzaken, zullen bijzondere maatregelen getroffen moeten worden, die daarin zouden kunnen bestaan, dat men de benodigdheden, als laadbruggen, lieren, beugels tot vastzetten van zoeklichten en machines en dergelijke onderdeelen, pasklaar voor bepaalde automobielenmerken, oplegt, daarbij dan die merken kiezende, die in voldoende getale in het land aanwezig zijn. Mocht een onderzoek ter zake teleurstellend zijn, dan zou overwogen kunnen worden om de aanschaffing van geschikte automobielen in vreedestijd te bevorderen door het geven van premies aan particulieren en het treffen van overeenkomsten met andere rijksdiensten, waartegenover men zich dan eenige controle op het onderhoud zou dienen voor te behouden.

Een en ander zal echter wel niet noodig zijn; ik stel mij voor, dat men het meerendeel van de normale vrachtautomo-

bielen van het vereischte draagvermogen wel zal kunnen gebruiken.

Aangeteekend zij, dat ook bij eene installatie volgens fig. 20 de dynamowagen volgens het type van fig. 21 kan zijn; alleen levert dan het vervoer van den kabel eenig bezwaar op, n.l. gewichtsvermeerdering van den dynamowagen of van de zoeklichtaffuit.

Een, niet geschetste, tusschenvorm is voorts nog eene installatie volgens fig. 20 met een, van 4 kleine wielen voorzien, zoeklicht op eenen vierradigen aanhangwagen; de dynamowagen kan dan ook volgens fig. 21 zijn.

Fig. 22 eindelijk geeft een oplossing, waarbij de beide automobielen van fig. 21 door eenen motortrekker met tweeradigen aanhangwagen vervangen zijn.

Er is eindelijk nog eene mogelijkheid, waardoor men de dure en niet raadzame aanschaffing van automobielen in vredestijd kan ontgaan en toch de vordering bij mobilisatie van automobielen, waarop de installatie dan nog gemonteerd moet worden, ontloopt, n.l. door reeds in vredestijd voor machineaggregaat en zoeklicht aanhangwagens aan te schaffen en deze met, bij mobilisatie te vorderen, motortrekkers voort te bewegen.

Fig. 23 geeft eene bespannen eenheidsinstallatie, alleen uitgevoerd voor zoeklichten van 60 c.M.

Het voertuig is deelbaar; de voorwagen bevat het machine-aggregaat; de affuit draagt den kabel en het, op eenen uitschuifbaren mast geplaatste, zoeklicht.

De bewegelijkheid van deze installatie komt die van veld-artillerie nabij. Het brandpunt van het zoeklicht kan eene hoogte van 6 M. bereiken; zuivere instelling van het zoeklicht is op den grond mogelijk.

Fig. 24 geeft eene bespannen tweevoertuigen installatie voor zoeklichten van 90, 110 en 150 c.M.

Het machineaggregaat is vast verbonden aan den dynamowagen en daardoor iets minder bewegelijk dan dat van de figuren 21 en 22, doch toch belangrijk bewegelijker dan dat van de figuren 19 en 20.

Voor opstelling in granaat- of scherfvrije onderkomens kunnen de raden verwijderd worden.

De zoeklichtwagen is deelbaar; de voorwagen draagt den kabel, de achterwagen het zoeklicht.

Men voelt, dat het onderscheid tusschen deze installatie en die op aanhangwagens gemonteerd, welke ik U zoo juist beschreef, al zeer gering wordt.

In plaats van dezen deelbaren zoeklichtwagen, treft men ook ondeelbaren aan, zooals geschetst in de figuren 25 en 26, waarbij het zoeklicht voorzien is van eene verhoogde opstelling, achtereenvolgend in den vorm van eenen enkelen en eenen dubbelen uitschuifbaren mast, waarmede onderscheidenlijk brandpuntshoogten van 8 en 7 M. kunnen worden bereikt.

Deze zijn echter alleen voor zoeklichten van 90 c.M. uitgevoerd.

Vierradige ondeelbare zoeklichtwagens zonder mast-opstelling zijn uit den tijd, behalve voor zoeklichten van 150 c.M.

Vroeger trof men deze veelal aan, samengevoegd met torenwagens volgens fig. 27.

Deze torens, waarop de inleider in 1909 ook de aandacht vestigde, zijn gebouwd voor brandpuntshoogten van 6 tot 10 M.; zij hadden het groote bezwaar, dat het zoeklicht niet op den grond ingesteld kon worden, hetgeen bij de masten wel het geval is; de groote afmetingen brachten eene geringe opstellingsmogelijkheid mede. Zij zijn in den oorlog op het Oostfront nog gebruikt, doch worden thans, voor zoover mij bekend, niet meer aangetroffen.

Ik maak van de gelegenheid gebruik tevens nog Uw aandacht voor enkele andere verhoogde opstellingen te vragen.

Zoo geeft fig. 28 eene ladderopstelling van Fransche constructie, die ook het bezwaar heeft, dat het zoeklicht niet op den grond kan worden ingesteld. De te bereiken brandpuntshoogte bedraagt omstreeks 5 M. De opstelling is gemaakt voor zoeklichten tot 120 c.M. en wordt als aanhangwagen bij de installatie van fig. 19 ingedeeld.

Fig. 29 geeft eene Amerikaansche constructie voor een kustzoeklicht van 150 c.M. op eenen spoorwegwaggon.

Dergelijke spoorwegzoeklichten, echter zonder verhoogde opstelling, en met eene middellijn van 2 M., zijn ook in het Duitsche leger in gebruik geweest. Daarbij bestond de installatie uit 3 waggons, 1 voor het personeel, 1 voor de machine en 1 voor het zoeklicht. Het bezwaar van spoorwegzoeklichten is uiteraard de noodzakelijkheid om spoorlijnen voor opstelling beschikbaar te hebben; veelal zullen daarvoor zijlijnen moeten worden gemaakt, omdat de meeste bestaande zijlijnen gewoonlijk voorkomen vlak bij de voornaamste rangeerterreinen, hetwelk nu juist niet de geschiktste opstellingsplaatsen voor belangrijke zoeklichtinstallaties zijn.

Ik wil eindelijk nog noemen een zeer bijzonder, natuurlijk Amerikaansch, installatietype, waarvan ik niet zeker weet of het uitgevoerd is. Het bestaat uit een open zoeklicht van 150 c.M. met eenen uitschuifbaren toren van ruim 20 M. hoogte, geplaatst op eenen zwaren rupsautomobil, welks motor ook de dynamo drijft. De installatie is voor kustverdediging bestemd en weegt niet minder dan 20 ton. Ik geloof niet dat deze installatie navolgenswaard is; installaties, waarbij het zoeklicht tijdens het bedrijf opgesteld blijft op den, trillenden en geraasmakenden, dynamowagen, hebben nog nimmer voldaan. Het groote gewicht maakt haar bovendien in onze terreinen onbruikbaar.

Het vorenstaande overziende kom ik dus tot weer twee andere wijzen van verdeling van de installaties in verschillende typen, n.l.:

a. die, welke een innig geheel met hunne voertuigen vormen, en die kunnen zijn:

1. automobil of
2. bespannen;

b. die, welke onafhankelijk zijn van het vervoermiddel.

Voorts nog:

c. die, zonder verhoogde opstelling, welke zoowel tot groep a als tot groep b kunnen behooren;

d. die, met verhoogde opstellingen, welke, voor zoover

het mastopstellingen betreft, althans voor wat het zoeklicht aangaat, uitsluitend volgens groep *a* kunnen zijn.

De keuze van het installatietype moet in de eerste plaats gebaseerd zijn op de bestemming en op het vermoedelijke terrein van hare werkzaamheid.

Zoo zou ik zoeklichtinstallaties bij het veldleger bij voorkeur ingericht willen zien volgens type *a* en niet volgens *b*, vooral niet als dit type van gevorderde voertuigen wordt voorzien; immers men moet bij het veldleger voldoen aan de volgende eischen:

langdurig troepencolonne volgen, hetwelk een gewone automobiel niet kan, in tegenstelling met eenen automobielen dynamowagen, welks motor door zijnen grooten radiator zelfs stationair volbelast kan loopen:

weinig plaats op den marschweg innemen:

vlug gereed zijn voor opstelling en verplaatsing, hetwelk bij eene geheel voorbereide installatie uiteraard veel beter te bewerkstelligen valt, dan bij eene ten deele geïmproviseerde.

Voor wat de keuze tusschen *a1* en *a2* betreft, zal deze voor de zoeklichtinstallaties, bestemd om in of kort achter de hoofdweerstandsstrook op te treden, zeker vallen op *a2*, welke kleiner en lichter zijn dan de automobiele, beter — zelfs zonder paarden — door het terrein kunnen worden gebracht en gemakkelijker in het terrein verstoppt kunnen worden.

Voor de installaties, bestemd om verder achterwaarts in het operatiegebied van het veldleger op te treden — ik heb daarbij in hoofdzaak het oog gericht op lichtdoelzoeklichten en op die, welke meer in het bijzonder voor landingsverlichting van vliegterreinen worden gebezigd — is het type *a1*, door zijne snellere verplaatsbaarheid, aan te bevelen.

Voor het gebruik in het etappen-gebied, in het achterland en aan de kust zou ik in beginsel de keuze willen doen vallen op het type *b*: vooral in ons waterrijk en, buiten de wegen, voor zware voertuigen ontoegankelijk, polderland is dat het aangewezen type, terwijl bovendien eene niet onbelangrijke besparing op de aanschaffingskosten verkregen zal worden.

Wat de al of niet aanwezigheid van verhoogde opstellingen aangaat zij opgemerkt, dat voor het gebruik in de hoofdweerstandstrook uitsluitend het type *d* in aanmerking komt, omdat alleen dit behoorlijk tegen vuur en zicht beveiligd op te stellen is. Ook aan de kust zal om deze reden dit type in vele gevallen groote aanbeveling verdienen.

Voor de luchtverdediging zal men in beginsel type *c* bezigen; bij gebruik in streken, waar laag hangende nevels veel voorkomen, zal echter een aantal zoeklichten volgens type *d* zeer nuttig zijn.

Ten overvloede zij nog opgemerkt, dat voor bespannen installaties desgewenscht het moderne meechanische paard, de motortrekker, gebezigd kan worden.

Ik zal thans van de eigenlijke zoeklichttechniek afstappen en U nog een en ander mededeelen over de acoustische en optische bevelsmiddelen, die onmisbaar zijn voor eene behoorlijke leiding van de zoeklichten bij hunne medewerking aan den strijd tegen, bij duisternis aanvallende, vliegtuigen.

De omstandigheid, dat vliegtuigen klein zijn en zich zeer snel verplaatsen, maakt het onmogelijk om hen, zooals zulks met doelen op het aardoppervlak geschiedt, met den bundel op te zoeken.

Niet alleen, dat de langdurig geopende zoeklichten en de heen en weer zwaaiende bundels tot ernstige tactische nadeelen voeren zouden, b.v. den vijandelijken vlieger reeds op grooten afstand een bakken op zijnen weg zouden bieden, practisch zou de kans om een vliegtuig te vinden zoo klein zijn, dat zij nihil te noemen is.

Een lichtscherm van stilstaande bundels ga ik zelfs stilzwijgend voorbij; dit zou zooveel zoeklichten vorderen, dat zelfs eene groote mogendheid niet aan de behoefte zou kunnen voldoen; de kans, dat een vlieger zich in die bundels zou laten vangen zou gering zijn, terwijl het een schitterend oriëntatiepunt voor hem zou zijn. Men past dit dan ook nergens toe, doch maakt gebruik van de omstandigheid, dat

het vliegtuig een zeker geluid voortbrengt, om de richting naar dat vliegtuig te bepalen, vervolgens de zoeklichten verduisterd te richten en eerst daarna te openen.

Het op het gehoor bepalen van de richting geschiedt het eenvoudigst met het ongewapende oor, dat, althans na behoorlijke oefening, met vrij groote nauwkeurigheid in staat is de richting naar eene geluidbron vast te stellen.

Immers wanneer men eene vaste geluidbron schuinsrechts voor zich heeft, dan zal men deze ook schuinsrechts hooren. Draait men om zijne verticale as naar rechts, en wel zoover, dat men de geluidbron schuinslinks voor zich heeft, dan hoort men deze ook inderdaad schuinslinks. Er moet derhalve een oogenblik zijn geweest, waarop men, tijdens de draaiende beweging, het geluid van rechts naar links hoorde overgaan, dus dat geluid door zijn vlak van symmetrie hoorde passeeren, op welk oogenblik men de geluidbron recht voor zich had.

Inderdaad is het mogelijk dit passeeren met juistheid te constateeren door eenige malen heen en weer te draaien over telkens kleineren hoek. Heeft men aldus het punt van passeeren bepaald, m.a.w. de horizontale richting vastgelegd, dan is het voor den geoefenden luisteraar niet moeilijk om eene bewegende geluidbron (het vliegtuig) te blijven volgen. Hij zal daartoe, zoodra hij gericht is en geconstateerd heeft, dat het vliegtuig b.v. naar links vliegt, een weinig naar links draaien, zoodat hij het vliegtuig weder rechts hoort; doordat dit beweegt hoort hij dan enkele oogenblikken later het geluid weer passeeren en herhaalt dan en zoo voortdurend de verrichte handeling. De geoefende luisteraar maakt de schoksgewijze beweging zoo klein, dat hij practisch regelmatig volgt.

Teneinde het zoeklicht verduisterd te richten is het noodig om de, op het geluid bepaalde, horizontale richting naar het vliegtuig op eenigerlei wijze aan dat zoeklicht mede te deelen. Er zijn hiervoor velerlei meer of minder eenvoudige methodes bedacht, waarvan die met behulp van de *luister-tafel* — van Franschen oorsprong — wel een van de beste is. (fig. 30.)

Dit toestel bestaat uit een eenvoudig houten tafeltje, voorzien van eene draaischijf met 2 boomen, waartusschen de luisteraar zich opstelt. In plaats van om zijne as te draaien, loopt hij om de tafel heen, angstvallig zorgend, dat steeds zijn vlak van symmetrie door het middelpunt van de draaischijf gaat. Een index en een verdeelde rand geven dan de horizontale richting aan.

Moeilijker is het om met het ongewapende oor de hoogterichting te vinden; daarvoor toch kan men de zoo juist beschreven methode, het z.g. *biauriculaire* luisteren, uiteraard niet volgen. Het bepalen van de hoogterichting, den *doelhoek*, is dan ook uitsluitend schattenderwijze mogelijk. Door veel routine kan men echter ook daarmede vrij groote nauwkeurigheid bereiken.

Men kan den luisteraar leeren ook het aantal graden van den doelhoek te schatten en aan het zoeklicht toe te roepen; beter echter is het om den doelhoek weder af te kunnen lezen, waartoe men gebruik maakt van de eigenschap van den mensch om zijne oogen onwillekeurig in de richting te brengen van het gehoorde geluid. Daartoe brengt men op de draaischijf van de luistertafel, draaibaar in het verticale vlak, eene richtlat met een vizier aan; het draaipunt ligt zijwaarts van het hoofd des luisteraars, zoodanig dat, bij achteroverbuigen van het hoofd, de vizierlijn steeds in de oogen uitkomt. De luisteraar tuurt nu, zoodra hij horizontaal gericht is, over het vizier, buigt het hoofd — vooral niet het lichaam — zoover achterover als noodig is en volgt deze beweging met de richtlat; een index en een verdeelde rand wijzen dan den doelhoek aan.

Het is te begrijpen, dat men gezocht heeft naar middelen om het passeeren van het geluid scherper te hooren, om het *biauriculaire* luisteren ook in het verticale vlak mogelijk te maken en eindelijk om het geluid van het vliegtuig te versterken. Dit laatste vooral is van veel belang nu de vliegtuigen steeds hogere luchtlagen opzoeken en het geluid der motoren gedempt wordt. De vrees, dat dit laatste ten slotte een vliegtuig onhoorbaar zou maken, is, geloof ik, misplaatst; een belangrijk deel van het geluid toch wordt

niet door den motor veroorzaakt, doch door de schroef, de luchtverplaatsing langs de vleugels en het trillen van het geheele gestel.

De 3 hiervoren geformuleerde wenschen worden min of meer vervuld in de verschillende typen van *luister toestellen*.

Het eenvoudigste is dat, waarbij men op eene horizontale basis 2 hoorns plaatst en elk van deze met één oor van den luisteraar verbindt. (fig. 31.)

Het is duidelijk, dat het tijdsverloop, waarmede eene scheef invallende geluidgolf den eenen hoorn eerder treft dan den anderen, belangrijk grooter is dan dat, waarmede diezelfde golf de ongewapende ooren eens luisteraars treffen zou, en dat dit verschil steeds grooter wordt, naarmate de afstand van de hoorns (de *gehoorbasis*) grooter wordt.

Een en ander heeft tengevolge, dat het passeeren van het geluid veel scherper wordt waargenomen.

De lengte van de gehoorbasis is echter aan eene grens gebonden; het is n.l. gebleken, dat, als, bij eene bepaalde gehoorbasis, de hoek α eene zekere waarde overschrijdt, elke richtingsindruk verloren gaat en het doel plotseling 90° zijwaarts wordt gehoord, terwijl die waarde van α kleiner wordt naarmate de gehoorbasis grooter is. Men beperkt daarom de lengte van de gehoorbasis zoodanig, dat een voldoende groote hoek 2α (het *gehoorveld*) beschikbaar is om door schommelen behoorlijk te kunnen richten; deze lengte bedraagt 2 à $2\frac{1}{2}$ M.

Het is duidelijk, dat men met behulp van zulk een luister toestel ook den doelhoek biauriculair kan bepalen, mits men de hoorns op eene, in het verticale vlak draaibare, gehoorbasis plaatst.

Aldus ontstond het bekende, bij vele legers (Duitschland, Engeland, Amerika) en ook bij onze verlichtingstroepen in gebruik zijnde, luistertoestel, dat bestaat uit 4, in een kruis geplaatste, hoorns, onderscheidenlijk paarsgewijze met de ooren van twee luisteraars verbonden.

Het toestel versterkt het geluid ook eenigermate, omdat de hoorns een grooter deel van de geluidgolf opvangen dan het ongewapende oor. Een nadeel van het toestel is, behalve

de hinder veroorzaakt door bijgeluiden, dat het luisteren in het verticale vlak moeilijker, dus onnauwkeuriger, is dan in het horizontale. Dit is vermoedelijk een gevolg van de omstandigheid, dat een deel van de schuin invallende geluidgolf (fig. 32) op den grond terugkaatst en dan onder eenen scherpen hoek met de luisterbasis de hoorns treft, waardoor de onderste hoorn belangrijk eerder getroffen wordt dan de bovenste; dat dit verwarrend werkt behoeft geen nader betoog.

In Frankrijk heeft men destijds een dergelijk toestel gehad, dat men echter losgelaten heeft voor de toestellen van den natuurkundige JEAN PERRIN. Deze toestellen berusten op volkomen het zelfde beginsel, doch elke hoorn is vervangen door een complex kleine, parallel geschakelde, hoorns. Zulk een complex noemt men een *myriafoon*, die in fig. 33 schematisch is geschetst.

Voordeelen van de myriafoon zijn:

1. een grooter deel van de geluidgolf wordt opgevangen, waardoor het geluid dus meer versterkt wordt dan door de gebruikelijke hoorns;
2. een scheef invallende geluidgolf treft de verschillende hoorntjes in verschillende phase, waardoor in de samenkomst van hunne verbindingsbuizen het geluid sterk wordt verzwakt; hierdoor is de storing door nevelgeluiden belangrijk minder dan bij gewone hoorns;
3. het passeeren van het geluid wordt scherper waargenomen, wellicht o. a. een gevolg van de omstandigheid, dat bij het passeeren van het geluid de geluidgolf alle hoorntjes in volkomen gelijke phase treft en dus niet in het minst wordt verzwakt.

Het toestel met 4 myriafoons, de z.g. *télésite-mètre*, heeft nog eene eigenaardigheid, die echter met het beginsel niets te maken heeft, n.l. dat het samenstel der myriafoons om 2 horizontale assen draait, evenals zulks met de straks genoemde zoeklichten-BOCHET het geval is. Dit geeft natuurlijk alleen een voordeel bij samenwerken met dit bijzondere zoeklichttype; anders is het slechts lastig, vooral was het dit aanvankelijk, toen men uit de aflezingen graphisch

azimuth en doelhoek moest berekenen; thans heeft men echter eene bijzondere inrichting aan het luistertoestel aangebracht, de z.g. *traceur de route-MARCELIN*, waardoor men ze dadelijk af kan lezen.

Aangezien de *télésite-mètre* zeer groote afmetingen heeft en oorspronkelijk nog al onhandig gebouwd was, heeft men als normaal toestel in het Fransche leger de *site-mètre* in gebruik; dit toestel heeft alleen voor het bepalen van den doelhoek een paar myriafoenen; de horizontale richting wordt door eenen tweeden luisteraar met het ongewapende oor bepaald, waardoor een m. i. onlogisch en onevenwichtig geheel verkregen wordt. Immers het luisteren in het verticale vlak is zeer nauwkeurig, nauwkeuriger dan bij gewone hoorns, omdat nu de, op den grond teruggekaatste, scheef invallende, golf niet meer hindert; het luisteren in het horizontale vlak echter is tamelijk onnauwkeurig; bovendien komt de geluidversterking van de myriafoenen in het geheel niet tot haar recht.

Eene belangrijke verbetering zou reeds verkregen worden door het aanbrengen van een stel gewone hoorns voor het horizontale luisteren; afdoende zou echter alleen zijn het aanbrengen van een paar myriafoons voor dat doel, waardoor men den *télésite-mètre*, draaiende om het normale assenstelsel, zou krijgen.

Het komt mij voor, dat een dergelijk toestel zeer zeker in gemakkelijk hanteerbare afmetingen uitvoerbaar is.

Zowel van den *télésite-* als van den *site-mètre* bestaat tegenwoordig een nieuw type, dat veel beter aan eischen van handigheid en degelijkheid voldoet dan het oorspronkelijke. De *télésite-mètre* is daarbij gebouwd als tweeradige aanhangwagen en o. a. voorzien van eene isoleerende cel voor de beide luisteraars.

Alle beschreven luistertoestellen met verlengde gehoorbasis bezitten een betrekkelijk klein gehoorveld en kunnen daarom niet voor opsporen van een vliegtuig worden gebruikt; men moet ze aanvankelijk de grove richting geven met het ongewapende oor, waarna de luisteraars, zoodra zij het doel hooren, het verdere richten kunnen overnemen.

De geluidversterking, die vooral bij myriafoontocstellen vrij belangrijk is, wordt dientengevolge alleen ten volle benut, doordat men het doel langer kan volgen dan met het ongewapende oor.

Er bestaat echter een toestel, dat, naast behoorlijk versterkende eigenschappen, ook een groot gehoorveld bezit en daardoor wel voor opsporingsdoeleinden geschikt is, welks nauwkeurigheid echter minder schijnt te zijn; dit toestel is de *paraboloïde-BAILLAUD*, o. a. in gebruik bij het Franse en het Amerikaanse leger. (fig. 34).

De geluidgolf — men zou ook duidelijkheidshalve kunnen zeggen de bundel evenwijdige geluidstralen — wordt daarbij opgevangen en teruggekaatst op eene omwentelingsparaboloïde van 3 M. middellijn en vervolgens weder opgevangen in een viertal, in het brandvlak geplaatste, hoorns, die weder paarsgewijze met de ooren van 2 luisteraars verbonden zijn.

Het zal geen nader betoog behoeven, dat op deze wijze eene belangrijke geluidversterking verkregen wordt; de gehoorbasis, bepaald door den afstand van de hoorns, is slechts weinig grooter dan van het menschelijk gehoororgaan, waardoor de nauwkeurigheid kleiner, doch het gehoorveld belangrijk grooter is dan bij de toestellen met verlengde gehoorbasis.

De groote afmetingen van de paraboloïde zijn noodig, omdat die afmetingen van de zelfde orde moeten zijn als de golfenlengte van het vliegtuiggeluid, welke hoofdzakelijk tusschen 2 en 4 M. ligt, daar anders alleen de hoogere tonen worden teruggekaatst.

In Frankrijk zijn de groote afmetingen en de breekbaarheid van de — in hoofdzak van gips vervaardigde — paraboloïde oorzaak geweest, dat het toestel in diserediet is geraakt, m. i. ten onrechte.

Er valt, naar ik vermeen, aan het toestel wel zooveel te verbeteren, dat het zeker met het toestel-PERRIN concurreeren kan, zool niet in nauwkeurigheid, dan toch door eene nog wat grootere werkingssfeer, doch vooral doordat het de vijandelijke vliegtuigen zelfstandig — dus zonder hulp van het ongewapende oor — kan opsporen.

Overigens zoekt men overal, ook in ons land, ijverig naar luistertoestellen, die, beter dan de bestaande, aan de te stellen eischen kunnen voldoen, waarbij ik dan, naast eene nauwkeurige richtingsbepaling, vooral ook een zelfstandig opvangen van het doel op 7 à 8 K.M. afstand naar voren zou willen brengen.

De werkingssfeer van een luistertoestel is wederom niet op te geven, omdat deze geheel afhankelijk is van atmosferische omstandigheden, en van het gehoor en de geoefendheid van den luisteraar.

Om de gedachten te bepalen zij echter medegedeeld, dat de afstand, gemeten langs de lijn luistertoestel—doel, waarover een vliegtuig voorbij het luistertoestel gevolgd kan worden, wordt opgegeven als volgt:

voor de paraboloïde 8 K.M.

„ „ télésite-mètre. 7 „

voor het, bij ons leger in gebruik zijnde, vierhoornige toestel: 5 K.M.

voor het ongewapende oor: 4 K.M.;

alles onder normale, gunstige omstandigheden.

Een bezwaar, dat alle luistertoestellen in meer of mindere mate en de luisteraars met het ongewapende oor zelfs in hooge mate ondervinden is de storing door bijgeluiden en door den wind. Men tracht deze storing zooveel mogelijk te elimineeren, door zich op te stellen in de geluidschaduw van die bijgeluiden en buiten den wind, voor zoover een en ander mogelijk is. Ook graaft men veelal putten, zoo diep, dat de luisteraar met zijne ooren of het luistertoestel met zijn hoorns beneden het maaiveld is, en zoo wijd, dat nog onder 10 à 15° doelhoek geluisterd kan worden: de, op het aardoppervlak ontstaande, geluiden strijken dan over den put heen en hinderen niet of althans slechts weinig. (fig. 35).

Naast de acoustische toestellen en hulptoestellen komen in den laatsten tijd de *nachtkijkers* meer en meer op den voorgrond, als gevolg van de omstandigheid, dat het in nachten, waarin bombardementsvluchten kunnen worden

uitgevoerd, veelal, ik vond zelfs in 70 van de 100 gevallen, mogelijk is gebleken de vliegtuigen onverlicht met deze instrumenten te zien, waarbij deze dan eerst op het gehoor in de richting worden gebracht.

De kenmerkende eigenschap van nachtkijkers is:

een groot objectief, en een groote uittredingspupil, dus eene groote helderheid, waartegenover echter aan vergroo-
ting en gezichtsveld slechts matige eischen mogen worden gesteld.

De waarden van deze grootheden schommelen tegenwoordig tusschen de volgende:

objectief.	50 à 60 m.M.
uittredingspupil.	6 à 7.5 m.M.
helderheid	36 à 56.
vergrooting.	6 à 8 voudig.
gezichtsveld	6½ à 8¾°.

De nachtkijker bereikt zijn grootste rendement als de uittredingspupil even groot is als de pupil van het mensche-
lijk oog bij volslagen duisternis, n.l. ± 8 m.M., in welk geval al het in den kijker opgevangen en voortgeplante licht op het netvlies terecht komt en dit bovendien niet minder ontvangt dan het ontvangen kan.

Het schijnt, dat de vergrooing van het beeld bij het zien van kleine, zeer weinig verlichte, doelen van groot belang voor het zichtbaar worden is; proeven toch hebben uit-
maakt, dat als de hoeken, waaronder voorwerpen gezien worden, uiterst klein zijn, de lichtindruk op het oog, die noodig is om het voorwerp zichtbaar te maken, belangrijk kleiner wordt als die hoek grooter wordt, dus als men het voorwerp met eenen kijker vergroot; vermeerdering van de vergroo-
ting brengt echter grooter lichtverlies in den kijker mede. Het vraagstuk van den nachtkijker is dan ook nog niet opgelost; of er optisch nog veel te verbeteren valt, zal de
tijd moeten leeren; mechanisch vallen er nog velerlei vraag-
stukken op te lossen, als hoedanig ik b.v. noem het bewase-
men van de oculair-lenzen.

Ten deele worden de nachtkijkers als *handkijkers* ge-
bruikt; deze zijn binoculair en hebben den normalen vorm;

de groote echter kunnen alleen als *statiëfkijker* worden gebezigd. Het geschiktst zijn die statiefkijkers, welke eene gebroken optische as en schuinen inkijk bezitten, waardoor de waarnemer geene ongemakkelijke houdingen behoeft aan te nemen als een doel onder eenen grooten doelhoek gevolgd wordt.

Statiëfkijkers kunnen zoowel monoculair als binoeculair zijn en zijn van verdeelde randen voorzien.

De waarnemer moet zoo eenigszins mogelijk, alvorens achter den kijker plaats te nemen, eenigen tijd in volslagen duisternis hebben doorgebracht; zijne oogen moeten achter het oculair volkomen tegen zijdelings invallend licht worden beveiligd, waartoe men b.v. van bijzondere brillen kan gebruik maken.

Thans nog enkele woorden over de bediening van en de samenwerking tusschen de middelen voor het luisteren, de kijkers en de zoeklichten, eene samenwerking, die tot in de kleinste onderdeelen geregeld behoort te zijn en ernstige oefening eischt, indien de zoeklichten aan hunne opdracht zullen kunnen voldoen, zulks in verband met de zeer korte tijden, die voor het vinden van een luehtdoel beschikbaar zijn.

Bij eene luistertafel zijn ingedeeld 1 luisteraar en 1 aflezer, welke laatste eenmaal per 5 seconden achtereenvolgend den horizontalen en den verticalen rand afleest, daarbij zorg dragend, dat de aflezingen inderdaad bij elkaar behorende coördinaten zijn: hij moet dus in één oogopslag den stand van beide randen in zich opnemen; het zoeklicht wordt naar deze aflezingen ingesteld door twee zoeklichtbedienden, die zorg dragen, dat dat zoeklicht steeds in beweging is, zoodat het, bij het ontvangen van een stel aflezingen, reeds in de nabijheid van de afgelezen richtingen aangekomen is.

Bij een luistertoestel zijn ingedeeld 2 luisteraars en 2 aflezers het aanvankelijk geven van de richting aan een toestel met lange gehoorbasis geschiedt met behulp van eene luistertafel die door den commandant van het luistertoestel als luisteraar en eenen derden aflezer bediend wordt; naar

de aflezingen van de luistertafel wordt het luistertoestel door de aflezers ingesteld, tot de luisteraars het doel hooren en de verdere richting overnemen; de aflezers gaan dan eenmaal per 5 seconden aflezen, naar welke aflezingen worden ingesteld de statiefkijker, door den aflezer van dien kijker, en het zoeklicht, wederom door de 2 zoeklichtbedienden. De aflezers van het luistertoestel roepen daarbij ieder achtereenvolgend eene aflezing, waarbij de aflezer van den doelhoek zorgt de aflezing in zich op te nemen op het oogenblik dat de andere aflezer de zijne uitspreekt, opdat wederom bij elkaar behoorende coördinaten verkregen worden.

Het instellen van het zoeklicht geschiedt als boven; het wordt dus voortdurend bewogen, in tegenstelling met den statiefkijker, die schoksgewijze op elke aflezing wordt verplaatst.

Zoowel bij het instellen van een zoeklicht als van eenen statiefkijker met behulp van den luisterdienst, moet rekening gehouden worden met den tijd, dien het geluid noodig heeft om van het vliegtuig den luisteraar te bereiken, en met het tijdverlies, ontstaande door het aflezen, toeroepen, instellen en openen van het zoeklicht, gedurende welk tijdsverloop het vliegtuig zich verplaatst.

Er moeten dus correcties worden aangebracht.

Voor het met correcties instellen van een zoeklicht naar de gegevens van een luistertoestel, heeft men in Frankrijk en in de V. S. v. N. A. eene, goed gevonden, doch zeer omslachtige en groote routine eischende, graphische methode; deze z.g. *cotangenten methode* acht ik voor onze verhoudingen minder geschikt. Aanvankelijk is hier dan ook de Duitse handelwijze gevolgd, bestaande in het aanbrenge van vaste correcties die echter evenmin bevredigende uitkomsten gaf, waarna eene methode ontworpen werd, die een overgang tusschen beide vormt; of deze methode, die thans in beproeving is, voldoende zal, zal de tijd moeten leeren. Ik ga er thans niet verder op in, deel slechts mede, dat daarvoor een teekensbord met speciaal verdeelde liniaal en een boekje met z.g. correctiestaten noodig is, welke onderscheidenlijk

door eenen onderofficier en eenen soldaat worden bediend en afgelezen. Op het oogenblik, dat deze onderofficier uit eene door hem, naar de aflezingen van het luistertoestel gemaakte, teekening van den weg van het vliegtuig oordeelt, dat het zoeklicht kan worden geopend, geeft hij eene aanwijzing aan den aflezer van de correctiestaten, waaruit deze kan bepalen, welke correcties moeten worden aangebracht; daarna geeft hij het bevel tot openen, waarop de aflezer de horizontale en verticale correcties afroept.

Bij het instellen van een zoeklicht naar de gegevens van eene luistertafel, zou deze methode echter nog te omslachtig zijn. Daar heeft men dus vaste correcties behouden, die, gezien de onnauwkeurigheid van het luisteren met het ongewapende oor, voldoende zijn. Om deze aan te brengen, leest de aflezer niet af hij de indexen, die de juiste coördinaten geven, doch bij een stel correctie-indexen, zoodanig geplaatst, dat het zoeklicht in de richting van de beweging vooruitgeschoven is ten opzichte van de luistertafel.

Bij den, naar de gegevens van een luistertoestel ingesteld wordenden, statiefkijker, worden de correcties aangebracht door den aflezer van dien kijker, die daarbij gebruik maakt van correctie-indexen op den kijker. Dus ook hier vaste correcties, hetwelk, dank zij het betrekkelijk groote gezichtsveld van eenen kijker (groot ten opzichte van de natuurlijke spreiding van den bundel van een zoeklicht), voldoende nauwkeurig blijkt te zijn; de kijker wordt n.l. in tegenstelling met een zoeklicht, op elke aflezing met eenen ruk vooruitgeschoven, terwijl de vaste correcties zoo groot gekozen worden, dat de kijker zeker vóór het vliegtuig is gericht, en wel zoodanig, dat men zekerheid heeft, dat dat vliegtuig, vóór de volgende aflezing, in het gezichtsveld is.

Om een zoeklicht met behulp van eenen kijker in te stellen, is elke kijker voorzien van een vizier, hetwelk zoodanig is aangebracht, dat een, naast den waarnemer staande, helper er over kan zien. Voorts worden, zoowel om de standplaats van den waarnemer als van het zoeklicht, een aantal „belangrijke richtingen“ aangegeven, die naar verschillende

kenmerkende terreinvoorwerpen worden genoemd. Zoodra nu de waarnemer een onverlicht doel ziet, of soms ook als hij het zoodanig hoort, dat hij met zekerheid meent goed gericht te zijn, waarschuwt hij den helper, die het zoeklicht, verduisterd, in de naastbij gelegen belangrijke richting doet brengen, echter zoodanig dat, na het openen, de bundel zich niet tusschen doel en waarnemer bevinden kan; vervolgens doet de helper het zoeklicht openen en brengt hij met commando's den bundel in het gezichtsveld van den kijker, in welk geval hij het schijnbare uiteinde van den bundel boven het vizier moet zien.

Zoodra de waarnemer den bundel ziet, neemt deze zelf het commando daarover op zich.

Bij den statiefkijker kan, als een onverlicht doel gezien wordt, nog eene andere methode gevolgd worden, n.l. door het zoeklicht te doen instellen naar de aflezingen van den kijker.

Aflezingen worden steeds toegeroepen, en wel om de vijf seconden; telefonen hebben voor dat doel noch hier, noch in het buitenland, voldaan en worden daarom, als het maar eenigszins mogelijk is, niet gebruikt.

Teneinde een zoo groot mogelijk verschil tusschen horizontale en verticale aflezing te waarborgen, worden de horizontale randen in duizendsten, de verticale in graden verdeeld, eene methode, die uitstekend voldoet en dan ook algemeen wordt toegepast.

Een belangrijk voordeel wordt verkregen als de stand van het luistertoestel naar den kijker of het zoeklicht en van den kijker naar het zoeklicht langs electrischen weg, b.v. met bewegende indexen, wordt overgebracht, daar dan het aflezen vervalt. Correcties op den stand van het luistertoestel zijn uiteraard ook dan noodig, doch deze zijn belangrijk eenvoudiger, omdat men dan alleen met den tijd voor de geluidvoortplanting te maken heeft en er geen tijdverlies tengevolge van aflezen enz. meer is.

In Engeland richt men de zoeklichten met behulp van een, op de luistertoestellen aanwezig, kringvizier door den bundel, na het openen, op eene bepaalde wijze met com-

mando's op dat vizier te brengen; nadere bestudeering en beproeving van deze methode lijkt mij de moeite alleszins waard.

De ondervinding leert, dat een, op het gehoor gericht, zoeklicht zelden bij het openen gericht is; daarom moet bijna steeds *gezocht* worden. Teneinde dit mogelijk te maken, zijn de correcties zoodanig gekozen, dat de bundel zich bij het openen naar alle waarschijnlijkheid vóór het vliegtuig bevindt; het zoeken geschiedt onmiddellijk na het openen en wel door den bundel over eenen kleinen hoek op en neer of soms heen en weer te zwaaien en na elken zwaai omstreeks één bundelbreedte naar het vliegtuig toe te verzetten; het mag hoogstens gedurende een 15-tal secunden geschieden; langer heeft geen zin; dan vindt men het vliegtuig toch niet meer.

Ik leg er nogmaals den nadruk op, dat in den wilde zoeken, zonder dat het zoeklicht eerst verduisterd in de onmiddellijke nabijheid van het doel gericht is, volstrekt verboden behoort te zijn. Eenige bezwaren van dat ontijdig openen noemde ik reeds; ik voeg er thans nog bij: het bemoeilijken van het zien bij duisternis door verblinden van de waarnemers.

Hiermede het, zij het slechts oppervlakkige, technische overzicht afgehandeld hebbende, ga ik thans over tot eenige beschouwingen over het tactische gebruik van het zoeklicht-materieel voor de straks reeds genoemde bestemmingen, waarbij ik begin met de voornaamste, dus met de

Luchtzoeklichten.

De zoeklichten voor luchtverdediging of kortweg luchtzoeklichten vormen met hun toebehooren een allerbelangrijkst deel van 's lands verdediging. Van hen toch hangt in de allereerste plaats af of de vijand er in slagen zal om nachtelijke bombardements-vluchten met succes te ondernemen. Immers hun is opgedragen om vijandelijke vliegtuigen bij duisternis op te sporen en zoo lang te verlichten, dat de jachtvliegtuigen of de luchtdoelartillerie in staat

zijn om ze te vernietigen of althans zoodanig te bestoken, dat zij uit hunnen koers gedreven, wellicht tot terugkeer gedwongen worden.

Zonder hunne medewerking is een *jachtvliegtuig* 's nachts machteloos, omdat het zijn doel niet vinden kan; met hunne medewerking is het vrijwel onoverwinnelijk en zeker van zijn succes.

Zonder hunne medewerking moet de *lucht doelartillerie* zich bepalen tot afsluitingsvuur of tot vuren op het geluid, beide vuursoorten, die veel munitie vorderen en gewoonlijk slechts een matig resultaat zullen teweeg brengen; met hunne medewerking schiet die artillerie bij duisternis als overdag.

De zoeklichten vormen dus een hulpwapen; toch beschikken zij ook zelfstandig over eene zekere, niet te onderschatten, afstootende kracht; van het moreel van eenen vijandelijken vlieger toch wordt heel wat gevergd, vooral als hij verlicht wordt, doch ook reeds als hij de bundels om zich ziet spelen en verwachten mag elk oogenblik verlicht te zullen worden, waarna hij, zelf machteloos, het doel van eenen ongeziene vijand wordt. Wellicht kan deze moreele werking er toe leiden, dat een vijandelijke vlieger, verlicht of onverlicht, hetzij het stuur over zijn toestel verliest en neerstort, hetzij uit den koers raakt, zijne bommen ergens willekeurig laat vallen en terugkeert; hoe licht kan voorts zelfs de moedigste vlieger, die het gevaar trotseert en doorvliegt, gestoord door de zoeklichten, eene kleine fout begaan bij het laten vallen van eene bom, hetwelk gewoonlijk het missen van het doel beteekent.

Niettemin blijven de zoeklichten in beginsel een hulpwapen; een *passief* verdedigingsmiddel, zooals het V. luchtstr. kr. 1925 hen ten onrechte noemt, zijn zij echter zeer zeker niet; evenals de luchtstrijdkrachten met hare vliegtuigen en de artillerie met hare projectielen zoeken zij den vijand met hunne bundels op, eene actie, die even groote activiteit, scherpzinnigheid, tegenwoordigheid van geest en geoefendheid eischt als b.v. het vuur van de lucht doelartillerie. Passieve middelen zijn versperringsballons, rook- en

nevelmaskers, vermommingen, schijnverlichtingen e.d.; zoeklichten behooren daar zekerlijk niet bij thuis en worden in het buitenland er dan ook niet toe gerekend.

Het aantal zoeklichten, dat voor een bepaald doel in werking wordt gebracht, en de opstelling ten opzichte van elkaar, wordt beheerscht:

a. door hunne *eigenschappen*, die medebrengen dat:

1. de werkingssfeer zelfs bij de grootste en sterkste zoeklichten beperkt blijft;

2. de breedte van den bundel zoo gering is, dat een vliegtuig uit één bundel betrekkelijk gemakkelijk ontsnappen kan; en

b. door den *eisch* het door zoeklichten bestreken gebied zoo diep te maken,

dat er voldoende tijd is voor grondige beschieting door artillerie of voor aanvallen door een jachtvliegtuig, waarbij men er aan dient te denken, dat dit laatste wellicht vele K.M. moet afleggen eer het het verlichte doel bereikt heeft; en

dat het niet door een vijandelijk bombardeervliegtuig in glijvlucht kan worden overgevlogen.

De werkingssfeer van een zoeklicht is, zooals ik U straks reeds deed opmerken, zeer moeilijk op te geven; het zal geen betoog behoeven, dat deze voor luchtdoelzoeklichten niet groot genoeg kan zijn, en dat men er algemeen naar streeft om deze zooveel mogelijk op te voeren, waarbij men zich alleen om financiële redenen en ter wille van de noodzakelijke bewegelijkheid aan zekere grenzen moet binden.

Men mag daarom zeker niet rekenen op aanwezigheid van veel zoeklichten van het allergrootste vermogen; zoeklichten van 110 c.M. zullen gewoonlijk wel de meerderheid vormen, waarnaast echter eene zekere hoeveelheid van 150 c.M. niet ontbreken mag, beide typen in beginsel voorzien van de moderne lampen met groote lichtsterkte. Ik vermeen dan ook niet te optimistisch te zijn, indien ik de werkingssfeer op gemiddeld 4000 M. stel, d.w.z., dat een, op 2000 M.

hoogte, recht over het zoeklicht vliegend, vliegtuig voorbij het zenith over eenen horizontalen afstand van ± 3500 M. kan worden gevolgd. (fig. 36a.)

Indien men aannemt, dat het vliegtuig op 4000 M. afstand, schuin gemeten, voor het eerst gehoord wordt, dat de luisteraars na 15 seconden gericht zijn, dat het zoeklicht na 6 aflezingen, dus na 30 seconden, geopend wordt, dat dit na 5 seconden zoeken het vliegtuig verlicht en dat het vliegtuig eene snelheid heeft van 40 M. per seconde, dan heeft het dus reeds afgelegd eenen afstand van $50 \times 40 = 2000$ M. en wordt het derhalve nog slechts over 1500 M. afstand verlicht voor het het zenith bereikt; totaal wordt het dan verlicht over eene diepte van 5000 M., alzoo gedurende rond twee minuten. Deze tijd is te kort, zoowel voor de artillerie als voor de jachtvliegers, om hunne taak behoorlijk te verrichten.

De beperkte werkingssfeer van een zoeklicht is dus oorzaak, dat met één zoeklicht in de diepte zeker niet kan worden volstaan, doch dat meer zoeklichten daarachter moeten volgen.

Deze laatste zijn ook onmisbaar om de kans op opvangen van een vliegtuig te vergrooten, indien, onverhoopt, het eerste zoeklicht daar niet in geslaagd is en om het overvliegen in glijvlucht te voorkomen.

Het zal voorts duidelijk zijn, dat één zoeklicht slechts eene betrekkelijk smalle strook werkzaam bestrijkt.

In fig. 36b is de cirkel geteekend, waarbinnen een, op 2000 M. hoogte vliegend, vliegtuig verlicht kan worden; aannemende, dat het eerst 2000 M. binnen dien cirkel opgevangen wordt, is dus het eigenlijke, door het zoeklicht op 2000 M. hoogte bestreken, vlak begrensd door de figuur a b c d. Het zal echter geen betoog behoeven, dat in de spitse uiteinden van die figuur de tijd, gedurende welken een vliegtuig gevolgd kan worden, zeer gering is, zoodat ik vermeen te mogen vaststellen, dat het eigenlijke vlak, waarbinnen een vliegtuig werkzaam kan worden verlicht, het vlak e f g h is, ter breedte van ± 3500 M.

Hieruit volgt, dat zelfs bij afsluiting van eenen smallen

luchtweg, niet met één zoeklicht in de breedte kan worden volstaan.

Er moeten derhalve steeds, zoowel in de breedte als in de diepte, meer zoeklichten worden opgesteld, hetwelk, als met geene andere factoren rekening zou moeten worden gehouden, zou kunnen geschieden volgens fig. 37, waar het op 2 K. M. hoogte bestreken vlak door eene arceering is aangeduid.

Uit beschouwing van dit vlak blijkt echter duidelijk, dat een vliegtuig practisch slechts door één zoeklicht verlicht is, hetwelk, door de geringe breedte van den bundel, het gevaar van ontsnapping vrij groot doet zijn. De zoeklichten moeten dus dichter bij elkaar opgesteld worden, zoodanig dat over een flinke diepte eenige zoeklichten tegelijk op één vliegtuig schijnen kunnen.

Niet alleen, dat daardoor het ontsnappen uit de bundels veel lastiger wordt, doch de verblindende werking wordt grooter en bovendien wordt den vlieger het uitzicht op aarde zeer bemoeilijkt, zoo niet ontnomen.

Over de grootte van dat aantal verschillen de meeningen; sommige eischen 2, andere 3, weer andere 4. Het komt mij voor, dat 3 over het algemeen gewenseht is. Bij laag vliegende vliegers kunnen 4 zoeklichten wel eens hinderlijk zijn, omdat de bundels in de atmosferische stoflaag maskeerend werken; bevindt de vlieger zich een flink stuk boven de stoflaag, hetgeen meestal wel het geval zal zijn, dan spreekt dat bezwaar niet meer.

Men zou er dus toe komen de onderlinge afstanden der zoeklichten te verkleinen en ze te plaatsen volgens fig. 38. Het gearceerde gedeelte duidt het vlak op 2000 M. hoogte aan, dat in elk punt door minstens 3 zoeklichten kan worden bereikt.

De zoeklichten zijn daarbij opgesteld in gelijkzijdige driehoeken. Het ligt dan voor de hand, dat zij, voor de commando-voering, in eenheden (secties) van 3 zoeklichten zouden worden ingedeeld. Het viertal secties van fig. 38 zou dan weder eene afdeeling kunnen vormen.

Gebruikelijk is deze wijze van opstelling niet. Meestal vindt men eene opstelling volgens fig. 39, waarbij het vierkant de kenmerkende figuur is, en die men zich ontstaan kan denken door in fig. 37 elk zoeklicht door eene eenheid (sectie) van 4 zoeklichten te vervangen. Deze wijze van opstellen heeft het voordeel, dat eenige bezuiniging wordt verkregen met betrekking tot het personeel, tot de bevelsmiddelen en tot de verbindingsmiddelen, een en ander zonder dat de taak van den sectiecommandant te veel wordt verzwaaard.

Een verder voordeel is nog, dat de sectie van 4 zoeklichten een onderdeel is, dat, bij uitzondering zelfstandig optredende voor de verdediging van een klein doel, nog eenige kracht ontwikkelen kan, hetwelk met de sectie van 3 zoeklichten zeker niet het geval is.

Bovendien past de organisatie van 4 zoeklichten per sectie en 3 secties per afdeling zich zeer wel aan bij de organisatie der luchtdoelartillerie, waarbij de afdeling eveneens 3 batterijen telt. Het samenstel zoeklichten en batterijen is daardoor beter in elkaar te passen dan bij opstelling en organisatie volgens fig. 38.

Bij samenwerking met vliegtuigen zou misschien opstelling volgens fig. 38, door de iets regelmatigere verdeling, eenige aanbeveling verdienen, maar het gaat uiteraard niet aan om verschillende organisaties te hebben voor samenwerking met luchtdoelartillerie en voor die met jachtvliegtuigen.

Het komt mij daarom gewenscht voor, om de opstelling en organisatie volgens fig. 39, die de goedkoopste, de overzichtelijkste en, in samenwerking met luchtdoelartillerie, de beste is, als de normale te aanvaarden, gelijk in de meeste voormalige E n t e n t e-landen het geval is. Ook D u i t s c h l a n d bezat in het laatst van den oorlog de organisatie van 4 zoeklichten per eenheid („Batterie" genaamd). Alleen E n g e l a n d heeft secties van 6 zoeklichten, dat m. i. weinig navolgenswaardig is, daar deze lichamen te groot worden voor beheersching door één man.

Thans eerst de samenwerking met de *luchtdoelartillerie* beschouwend, merk ik op, dat, bij de opstelling van zoeklichten en batterijen ten opzichte van elkaar, en bij het gebruiken van beide strijdmiddelen naar het voldoen aan de volgende voorwaarden moet worden gestreefd:

1. de batterijen moeten zooveel mogelijk achter of zijwaarts van de zoeklichten worden opgesteld om den luisterdienst zoo min mogelijk te hinderen;

2. de afstand van eene batterij tot het naastbijzijnde zoeklicht behoort om de zelfde redenen minstens 500 M. te bedragen;

3. de batterijen moeten korte vuurstooten afgeven, opdat in de vuurpauzen luisteren mogelijk zij;

4. de doode kegels en cylindere behooren zooveel mogelijk te vallen buiten het werkzaam door de zoeklichten bestreken gebied.

Onjuist is het dus om eene batterij te plaatsen binnen het vierkant van eene sectie, zooals men in de literatuur meermalen aanbevolen vindt; de batterij behoort achter of zijwaarts van de sectie opgesteld te worden, hetwelk geen enkel bezwaar oplevert, daar de draecht van de kanonnen grooter is dan de werkingsfeer der zoeklichten, zoodat eene, enkele K.M. achter de zoeklichtsectie opgestelde batterij het geheele werkzaam bestreken gebied van die sectie met vuur bestrijken kan.

Men hoort soms de schade, die de artillerie aan den luisterdienst zonder twijfel berokkent, aanvoeren als motief om van zoeklichten af te zien. Dan echter moet men ook afzien van het vuren op het geluid en zich tot het weinig werkzame afsluitingsvuur bepalen, hetgeen wel niemand zal willen.

Ik wil hier nog naar voren brengen, dat de artillerie maatregelen behoort te nemen om haar vuurleidingsmethoden zoodanig in te richten, dat, indien de zoeklichten er niet in geslaagd mochten zijn om een doel te vinden vóór dit boven eene bepaalde plaats aangekomen is, het mogelijk is om alsnog afsluitingsvuur af te geven.

Fig. 40 geeft eene schematische schets nopens de wijze, waarop eene afdeeling luchtdoelartillerie en eene afdeeling

zoeklichten ten opzichte van elkaar kunnen worden opgesteld.

Heeft men voldoende zoeklichten en bestaat er kans, dat de vijandelijke vliegtuigen buiten het, door de zoeklichten bestreken, gebied doch binnen de werkingsfeer der batterijen overvliegen, dan kan rechts en links van de achterste sectie nog eene sectie opgesteld worden en komt men dus op 5 secties per afdeling luchtdoelartillerie.

Vormen de beide afdelingen niet een zelfstandig geheel ter afsluiting van eenen luchtweg, doch een onderdeel van eene, naar beide zijden verlengde, verdedigingslinie, behooren zij dus tot de luchtverdediging achter een front of rondom een centrum, dan zou men met bijvoeging van 1 sectie, rechts of links van de achterste kunnen volstaan en zou men aldus zoeklichtafdeelingen van 4 secties kunnen scheppen.

Wil men eindelijk de vijandelijke vliegtuigen nog zoo lang mogelijk met gericht vuur vervolgen, dan zou achter de achterste batterij nog eene sectie opgesteld moeten worden en zou men dus komen tot eene afdeling van 4, 6 of 5 zoeklichten, afhankelijk van de omstandigheid of men te doen heeft met eenen smallen of eenen breeden luchtweg, dan wel met eene doorlopende verdedigingslinie achter het front of om een centrum.

Naar gelang van de omstandigheden moet men dus op eene afdeling luchtdoelartillerie van 3 batterijen ad 4 kanonnen, dus van 12 kanonnen, rekenen op 12, 16, 20 of 24 zoeklichten, alzoo 1 à 2 zoeklichten, gemiddeld $1\frac{1}{2}$ zoeklicht, per kanon.

Het komt mij voor, dat over het algemeen voorloopig met 1 zoeklicht per kanon genoeg genomen kan worden, doch dat naar de verhouding $1\frac{1}{2}$ op 1, als gemiddelde, zooveel mogelijk moet worden gestreefd.

Bij samenwerking met *jachtvliegtuigen* moet een grooter gebied bestreken worden dan bij samenwerking met eene afdeling luchtdoelartillerie. Men neemt daarom algemeen aan, dat voor die samenwerking minstens 24 zoeklichten

moeten optreden, welke zoeklichten dan opgesteld kunnen worden volgens fig. 41, waardoor een gebied van minstens 10 bij 20 K.M. werkzaam bestreken wordt.

In eene luchtverdedigingslinie achter een front of om een centrum zal men de opstelling volgens deze figuur kiezen; bij afsluiting van eenen luchtweg zal die van fig. 42 gewoonlijk de aangewezenen zijn. In deze laatste figuur zijn tevens nog geschetst 6 secties en 2 verbindingszoeklichten voor de samenwerking met 2 zware en 3 middelbare batterijen, die achter de vliegtuigzone den luchtweg beheerschen. Soms zullen meer verbindingszoeklichten voor het doorgeven der vliegtuigen noodig kunnen zijn.

Bij samenwerking met jachtvliegtuigen heeft men dus 6 vereenigd optredende secties, welk aantal m. i. wel wat groot is voor één afdeling, zoodat men van zelf tot 2 afdelingen van 3 secties komt.

Op grond hiervan vermeen ik, dat in het algemeen zoeklichtafdeelingen van 3 secties als model-organisatie de mees'te aanbeveling verdienen; leiden plaatselijke omstandigheden tot de wenschelijkheid om hier of daar 4 of 5 secties gezamenlijk te doen optreden, dan losse men eene afdeling op om andere te versterken; ook zal het wel eens voorkomen, dat eene afdeling, die reeds eene sectie voor eene zelfstandige opdracht afgestaan heeft, beschikbaar is.

In het geval van fig. 41 houden de jachtvliegtuigen, zolang nog geen vijand verlicht is, zich op achter, in het geval van fig. 42 naast de door zoeklichten bestreken zone, bij dit laatste geval bovendien zorgend achter de voorste zoeklichtsecties te blijven, een en ander om den eigen luisterdienst niet te hinderen.

Er behoort noodzakelijk tusschen de zoeklichten en de, in de lucht zijnde, jachtvliegtuigen contact te bestaan, om te voorkomen, dat deze laatste abusievelijk beschenen worden. Daartoe kan een sein worden vastgesteld, dat door het vliegtuig gegeven wordt, als het abusievelijk beschijnen inderdaad plaats heeft, welk sein herhaaldelijk moet worden gewijzigd, opdat de vijand, het ziende, daarvan geen gebruik maken. Beter is het daarom om geluidseinen te geven,

die in de luistertoestellen gehoord kunnen worden en die den vijand uiteraard niet waarnemen kan.

Eene moeilijkheid is nog gelegen in de omstandigheid, dat de aandacht van, permanent in de lucht zijnde, jachtvliegtuigen op de nadering van vijandelijke vliegtuigen moet worden gevestigd en hun de richting, van waar die vliegtuigen komen, moet worden aangeduid.

Onjuist lijkt het mij om dit te doen op de wijze, die het V. luchtstr. kr. 1925 aangeeft, door n.l. een zoeklicht met den bundel in die richting te doen wijzen. Immers, ik verval hier in eene noodzakelijke herhaling, door dit ontijdig openen van een zoeklicht, n.l. vóór dat een doel verlicht kan worden, geeft men den vijand als het ware een baken op zijnen weg; verder verraadt men de plaats van opstelling van de luchtverdedigingsmiddelen, hetwelk den moreelen indruk van het optreden van die middelen vermindert en bovendien den vijand op maatregelen van afweer bedacht kan doen zijn, als stopzetten van den motor en vergrooten van de vlieghoogte, terwijl men eindelijk den eigen waarnemingsdienst hindert. Beter lijkt het mij daarom de waarschuwing radiotelegrafisch of wel met behulp van optische seinlampen te geven, welke laatste lampen dan zoodanig opgesteld moeten zijn, dat zij uit 's vijands richting niet kunnen worden gezien. De vraag rijst verder of het geven van bijzondere seinen niet kan worden nagelaten; een jachtvliegtuig mag toch niet naar voren gaan, omdat het dan den eigen luisterdienst hindert, terwijl op het oogenblik, dat een vliegtuig verlicht wordt, er toch zeker binnen eenen radius van 10 K.M. een jachtvliegtuig aanwezig zal zijn, welk laatste, bij eene snelheid van 60 M. per secunde, in $2\frac{1}{2}$ à 3 minuten den vijand bereiken kan, en dan in het geval van fig. 41 nog zeker 2 à 3, in dat van fig. 42 zelfs 7 à 8 minuten beschikbaar heeft om dezen neer te schieten.

Een bijzonder voordeel van jachtvliegtuigen is gelegen in de omstandigheid, dat deze veelal in staat zullen zijn om vijandelijke vliegtuigen te zien als het den zoeklichten niet gelukt om ze te vinden, n.l. als zij zich als silhouet afteekenen tegen de bundels. Van den grond af zal dit zelden mogelijk

zijn, omdat de vliegtuigen gewoonlijk boven de stoflaag vliegen.

Verder kunnen jachtvliegers de zoeklichten behulpzaam zijn, door van groote hoogte valschermlichten te doen vallen, waardoor van den grond af een vliegtuig, wellicht verlicht, wellicht als silhouet, kan worden waargenomen.

Alvorens tot een ander punt over te gaan, moge ik nog even de aandacht vestigen op het groote belang, dat algemeen aan de samenwerking tusschen zoeklichten en jachtvliegtuigen wordt gehecht. Is de luchtdoelartillerie nog in staat om zonder zoeklichten enig verdedigend vermogen te ontwikkelen door afsluitingsvuur of beter vuur op het geluid, de jachtvliegtuigen zijn bij duisternis machteloos; bij samenwerking met zoeklichten vormen zij daarentegen een onoverwinnelijk wapen en is een verlicht vijandelijk vliegtuig hunne zekere prooi.

In den oorlog heeft alleen Engeland, en wel in 1918, van deze samenwerking gebruik gemaakt, en dat met veel succes; zoo vond ik o.a. vermeld, dat in 7 weken tijds eene Engelsche escadrille van 26 vliegtuigen in samenwerking met 53 zoeklichten 28 Duitsche vliegtuigen neerschoot tusschen Kammerijk en St. Quentin.

Thans echter wordt allerwege deze samenwerking voorbereid en beoefend en mag men als axioma aannemen, dat, als het beschikbare aantal zoeklichten onvoldoende is voor samenwerking met jachtvliegtuigen en met luchtdoelartillerie, in de eerste plaats de samenwerking met de jachtvliegtuigen verzorgd behoort te worden.

Of men, bij het aanschaffen van nieuw materieel, ook zal rekenen op zoeklichten voor de artillerie, is eene vraag, die nadere overweging verdient. Alvorens daarbij om der kosten wille van zoeklichten af te zien, overwege men, dat gemiddeld veel meer projectielen, dus ook meer vuurmonden, noodig zullen zijn om één vliegtuig te vernietigen, welke aanschaffing een belangrijk deel van de besparing te niet zal doen, en dat men bovendien van de onmiskkenbare moreele werking der zoeklichten afstand doet. Misschien wordt zonder zoeklichten voor de artillerie de luchtverdedi-

ging iets goedkooper, wat ik voorshands betwijfel, beter wordt zij zekerlijk niet.

Ik wil niet van dit onderwerp afstappen, zonder erop te wijzen, dat, terwijl het meerendeel van de zoeklichten, die, met de jachtvliegtuigen en de zware en middelbare luchtdoelartillerie samenwerken bij de verdediging van eene belangrijke stad, waarschijnlijk wel op de luchtwegen vooruitgeschoven zullen zijn, toch ook zoeklichten, die boven de stad zelve kunnen schijnen, van zeer veel belang zijn. Vooreerst zullen zij het lichte geschut en de mitrailleurs, die anders in hoofdzaak alleen bij dag hunne taak behoorlijk kunnen vervullen, in staat stellen bij nacht hun nuttig werk te doen, doch vooral ook zullen zij den aanvaller bij het werpen van zijne bommen ernstig hinderen.

Deze zoeklichten behoeven aan geen zeer hooge eischen te voldoen, daar de vijand boven zijn doel gewoonlijk wel zal dalen om zijne trefkans te vergrooten. Oude en kleine zoeklichten, ik denk aan het materieel van 60 c.M., dat de meeste legers nog in meer of minder ruime mate bezitten, zullen hier belangrijke diensten kunnen bewijzen. Wellicht dat alleen eenige verbouwing, om omhoog schijnen mogelijk te maken, noodig is.

Onderwerpen wij thans de samenstelling en het bedrijf van de zoeklichtsectie aan eenige nadere beschouwingen.

Ik besprak reeds de opstelling in een vierkant, waarvan de zijde, afhankelijk van het vermogen der zoeklichten, de atmosferische en de terreinsomstandigheden, wisselt van 2 tot 3 K.M. Het zoeklicht, dat het meest naar den vijand gekeerd is, dus de meeste kans heeft het eerst een vijandelijk vliegtuig binnen zijne werkingssfeer te krijgen, is uitgerust met een luistertoestel en eenen statiefkijker, welk samenstel wordt aangeduid als *verkennende* zoeklichtgroep. Bij de 3 andere, de *vervolgende*, zoeklichten volstaat men gewoonlijk met luisteren met het ongewapende oor. Beter is het natuurlijk om ook deze zoeklichten van luistertoestellen en statiefkijkers te voorzien, gelijk hier en daar in het buitenland het geval is, doch volstrekt noodzakelijk is dit niet. In de

eerste plaats zouden dan de statiefkijkers voor invoering in aanmerking komen, welke kijkers gericht zouden moeten worden hetzij met het ongewapende oor, hetzij met luister-toestellen van eenvoudigen aard, die hier en daar in het buitenland een onderwerp van studie en beproeving uitmaken.

Bovendien moet bij elk zoeklicht nog beschikt worden over eenen handkijker, welke door den installatiecommandant en door eenen specialen waarnemer, die afwisselend als waarnemer en als helper optreden, bediend wordt; ook de sectiecommandant behoort eenen handkijker en eenen helper te hebben.

Normaal is, dat het verkennend zoeklicht een vliegtuig het eerst verlicht en dat dit daarna door de vervolgende zoeklichten wordt overgenomen. Indien echter het verkennend zoeklicht geen doel verlicht en bij een vervolgend zoeklicht een doel wordt gehoord, moet dit laatste op dat doel openen. Evenzoo behoort, onder gelijke omstandigheden, gehandeld te worden ten aanzien van een, door de naastbijgelegen sectie verlicht, doel, dat zich binnen de werkingssfeer van een vervolgend zoeklicht bevindt. Indien echter een vervolgend zoeklicht aldus een doel, niet afkomstig van het verkennend zoeklicht, verlicht of mede verlicht, zal het in beginsel, als het verkennend zoeklicht een ander doel gaat verlichten, zijnen bundel naar het laatstbedoelde overbrengen. De sectie-commandant, die zich steeds bij het verkennend zoeklicht bevindt, kan echter in elk bijzonder geval anders bepalen. Hij zal dit b.v. doen:

als het nieuwe doel ten opzichte van het betrokken vervolgend zoeklicht in eene ongunstige positie verkeert;

als het doel van het vervolgende zoeklicht onder vuur is en het door geen of slechts een enkel zoeklicht van eene andere sectie mede verlicht wordt;

als het doel van het verkennend zoeklicht in 's vijands richting, dat van het vervolgend zoeklicht in eigen richting vliegt; enz.

onder persoonlijk bevel van den sectie-commandant, die, voor de verbinding met de 3 andere zoeklichten van zijne sectie, de beschikking heeft over 3 optische verbindingen, de z.g. commandoverbinding.

Het zou uiteraard beter zijn om voor deze verbindingen bovendien over telefonen te beschikken, doch vooral om der kosten wille kan wel met optische verbindingen alleen worden volstaan, mits alle berichten en bevelen, die in normale gevallen overgebracht moeten worden, door 'slechts enkele letters worden aangeduid en de optische seiners deze teekens uit het hoofd kennen, zooals o. a. bij onze verlichtingstroepen het geval is.

Wat de opstelling van de verkennende zoeklichtgroep of van eene vervolgende zoeklichtinstallatie betreft, zij aangegeekend, dat in beginsel de dynamowagen onder den wind wordt geplaatst op 200 M. afstand van het luistertoestel of de luistertafel, zoo mogelijk zoodanig, dat die luisterpost en het zoeklicht in de geluidschaduw liggen, dus b.v. achter een huis, een boschje, eenen muur enz.

Het luistertoestel, of de luistertafel van een vervolgend zoeklicht, wordt op 10 à 30 M. afstand van het zoeklicht geplaatst, en wel boven den wind, opdat het ratelen van het lampmechanisme niet store en de stemmen van de aflezers nog goed bij het zoeklicht worden gehoord; zooveel mogelijk stelle men het luistertoestel of die luistertafel zoodanig op, dat de verbindingslijn van dat toestel met het zoeklicht normaal op de vermoedelijke aanvalsrichting staat.

De statiefkijker staat meestal kort bij de lijn zoeklicht—luistertoestel, doch moet van het eerste minstens 20 M. verwijderd zijn.

De luistertafel voor het aanvankelijk richten van het luistertoestel staat in de onmiddellijke nabijheid daarvan.

Over de wijze van opsporen van een doel zal ik thans niets meer zeggen; ik heb ter zake straks reeds eenige mededeelingen gedaan.

Slechts zij opgemerkt, dat het volgen van een doel meestal

geschiedt op commando's, hetzij van den installatiecommandant, hetzij van den waarnemer met den statiefkijker, hetzij, bij uitzondering en alleen bij het verkennend zoeklicht, van den sectie-commandant; soms, n.l. bij zoeklichten met eenen stuurboom, zal het mogelijk zijn, dat de zoeklichtbedienden het doel zonder commando's kunnen volgen.

In beginsel schijnen, zooals ik U reeds deed opmerken, alle zoeklichten van dezelfde sectie op hetzelfde doel en blijft ook het luistertoestel dit doel na verlichting volgen. De commandant van dit luistertoestel echter zal, zoodra het verkennend zoeklicht het doel verlicht, persoonlijk zijne aandacht gaan wijden aan een mogelijk nieuw doel.

Zoodra een vervolgend zoeklicht het oude doel mede verlicht en een nieuw doel wordt gehoord, zal het luistertoestel op dit laatste richten; zoodra 2 vervolgende zoeklichten het oude doel mede verlichten en een nieuw doel door het luistertoestel gevolgd wordt, zal het verkennend zoeklicht het oude doel loslaten en op het nieuwe openen.

Hoe met den statiefkijker gehandeld wordt, wordt in elk bijzonder geval door den sectie-commandant bepaald: zoo eenigszins mogelijk doet hij dien kijker op het nieuwe doel instellen, zoodra het luistertoestel van het oude afgewend wordt.

Fig. 43 brengt U de verkennende zoeklichtgroep in beeld op het oogenblik waarop alle zoeklichten, luistertoestel en statiefkijker op het vliegtuig gericht zijn; de zoeklichtbediende volgt aan den stuurboom het doel: de commandant van het luistertoestel heeft zich reeds afgewend om een nieuw doel op te sporen.

Bij secties in 2e linie zal de luisterdienst ook steeds in bedrijf zijn, al zal het daarbij veelal mogelijk zijn verlichte doelen over te nemen.

De taak van den sectie-commandant bestaat, behalve in de leiding van de verkennende zoeklichtgroep, in de handhaving van eene goede verlichtingstucht bij zijne sectie en in het geven van bevelen, nopens het overnemen of blijven verlichten van doelen, aan de vervolgende zoeklichten.

Het verlichtingspersoneel van eene sectie dient voor een vlot bedrijf te bestaan uit:

- 1 luitenant;
 - 6 sergeanten en
 - 48 korporaals en soldaten, n.l.:
 - 8 machinisten;
 - 12 zoeklichtbedienden;
 - 6 luisteraars;
 - 8 aflezers;
 - 6 waarnemers;
 - 8 commandoseiners, waarvan 2 voor het zoo noodig vorder van eenen tusschenpost;
- bovendien nog eenig reservepersoneel.

Bij bespannen installaties is verder eenig treinpersoneel vereischt; bij automobiele installaties zijn, ten behoeve van de wagens tot vervoer van de bevelsmiddelen en van personeel en e.g. den bijzonderen zoeklichtautomobiel, nog chauffeurs noodig; automobiele dynamowagens worden door de machinisten bestuurd.

De zoeklichtafdeeling behoort, naast de 3 of soms meer secties, eenen staf te bezitten, bestaande uit eenen kapitein commandant, een of meer voorraadoertuigen, eene kleine werkplaats (bij mobiele afdelingen eenen herstellingswagen) en veelal eenige verplegingsvoertuigen, alles met het noodige personeel. Bovendien moet nog beschikt worden over eenig reserve-verlichtingspersoneel, alsmede over eenig verbindingspersoneel en materieel voor het tot stand brengen van verbindingen van den afdelingscommandant met diens sectie-commandanten, alsmede met den commandant der luchtverdediging en de commandanten der naburige zoeklichtafdeelingen.

De taak van den afdelingscommandant is in hoofdzaak eene leidende, beheerende en besturende, zoolang de afdeling niet in gevecht is; hij zorgt o. a. voor eene zoodanige keuze van de opstellingen, dat de samenwerking tusschen de zoeklichten en zoeklichtsecties onderling en met de andere wapens ten volle tot haar recht kan komen, doch kan tijdens

het gevecht slechts weinig invloed uitoefenen, tengevolge van de groote afstanden. Toch dient hij dit op eene geschikte, hooge, opstellingsplaats bij te wonen. Indien hij verkeerde handelingen van de zoeklichten waarneemt, zal hij trachten in te grijpen en zal hij in elk geval maatregelen nemen om deze fouten in den vervolge te voorkomen.

Hij ontvangt alle berichten van de sectie-commandanten omtrent verlichten, ontsnappen en neerschieten van vijandelijke vliegtuigen, verwerkt deze en licht, voor zooveel noodig, den commandant der luchtverdediging en andere sectie-commandanten in.

Wat betreft de verhouding tot andere troepen merk ik op, dat de zoeklichtafdeeling behoort te staan naast de lucht-doelartillerieafdeeling en naast het jachtvliegtuig-commando.

Gezamenlijk staan deze onderdeelen onder den Commandant der luchtverdediging ter plaatse. Volkomen onjuist is het om de zoeklichtafdelingen ondergeschikt te maken aan de commandanten van lucht doelartillerie-onderdeelen. Beide wapensoorten krijgen gezamenlijk algemeene bevelen en aanwijzingen van den Commandant der luchtverdediging en voeren ieder op zich zelf die bevelen uit; de een zorgt, dat de doelen verlicht worden, de andere, dat de verlichte doelen worden aangevallen. Is de commandant der zoeklichtafdeeling ondergeschikt aan eenen artillerie-commandant dan bestaat het gevaar, dat deze, die uiteraard op zoeklichtgebied minder deskundig is dan de commandant der zoeklichtafdeeling zelf, in diens bevoegdheden in zou grijpen, hetwelk gewoonlijk wel niet bevorderlijk zal zijn voor eenen goeden uitslag van de verlichting, evenmin als het werk der lucht-doelartillerie gediend zou worden door een ingrijpen van den commandant der zoeklichtafdeeling. Bovendien moet men in het oog houden, dat door de ruime verspreiding, zoowel van de artillerie als van de zoeklichten, de onderlinge afstanden zoo groot zijn, dat van eene voortdurende gemeenschap tussehen artillerie en zoeklichten geen sprake kan zijn, vooral ook door den zeer korten tijd, die voor het bestrijden van een lucht doel beschikbaar is.

Indeeling van zoeklichten of secties bij de batterijen is uiteraard geheel uit den boeze, daar dit eene behoorlijke samenwerking van de zoeklichten zou tegenhouden; de batterijcommandant heeft bovendien zijne handen vol met de vuurleiding van zijne kanonnen, zoodat hij zekerlijk niet nog met de leiding van zoeklichten kan worden belast.

Ik ben, wat het vorenstaande betreft, in goed gezelschap; de bekende fransche luchtverdedigingsspecialiteit, de Kolonel Pagézy, zegt ter zake:

„Les projecteurs s'occupent d'éclairer l'avion; ils ne „s'occupent pas du tir. De leur coté, les canons s'occupent „d'atteindre l'avion éclairé; ils ne s'occupent pas des pro- „jecteurs. La liaison entre les exécutants est donc très „facile. Si les unités de canons et les unités de projecteurs „ont été séparément bien dressées, leur entente sera immé- „diatè.”

Een zelfde betoog geldt voor de verhouding jachtvliegtuig-commando en zoeklichtafdeeling.

Dat de zoeklichten zelfstandige onderdeelen moeten vormen, staande naast de artillerie en de jachtvliegtuigen, wordt in Engeland en Frankrijk, niet alleen door schrijvers, doch ook door het legerbestuur, ingezien. In het eerste land vormen de zoeklichten een zelfstandig bataljon in de uit de 3 wapens (vliegtuigen, artillerie en zoeklichten) samengestelde luchtverdedigingsbrigade; in het laatstgenoemde land, waar de zoeklichten tot voor kort met de lucht-doelartillerie tot regimenten vereenigd waren, zijn zij thans in zelfstandige zoeklichtregimenten georganiseerd.

De omstandigheid, dat de samenwerking van zoeklichten met vliegtuigen meer en meer op den voorgrond komt, maakt uiteraard eene samenkoppeling van de zoeklichten aan de artillerie tot eene ongewenschte.

Ik stap hiermede van de luchtzoeklichten af, om nog enkele beschouwingen te wijden aan de

Zoeklichten tegen aardsche doelen.

waaronder ik versta de zoeklichten, die horizontaal of

althans nagenoeg horizontaal, dan wel onder eenen negatieven doelhoek, schijnen om hunne doelen te verlichten, en die omvatten, de *kustzoeklichten* en de zoeklichten voor *voorterreinverlichting*, de laatste onderscheiden in die op *grooten* afstand en die op *korten* afstand.

Van deze 3 soorten wordt de derde gevormd door de lichte, draagbare zoeklichten, waarvan ik U straks reeds een paar schematische schetsjes deed zien. Zij zijn in hoofdzaak bestemd voor verlichting van doelen binnen 500 M. en komen dus in hoofdzaak in aanmerking voor samenwerking met lichte mitrailleurs en geweren, al zullen zij, bij gunstige, vooruitgeschoven, opstelling, ook meermalen zware mitrailleurs nuttig kunnen steunen.

Onder *kustzoeklichten* worden uitsluitend verstaan de zoeklichten, die tot taak hebben om de doelen van de kustartillerie op zoo groot mogelijken afstand te verlichten.

Zoeklichten voor *voorterreinverlichting* op *grooten* afstand zijn die, welke optreden in samenwerking met troepen van het veldleger of in permanente landstellingen en die in hoofdzaak tot taak hebben om op eenen afstand van 1000 à 1500 M. doelen te verlichten, ten einde deze aan het vuur van de zware mitrailleurs, van het infanteriegeschut en wellicht ook van de veldartillerie bloot te stellen; zoeklichten ingedeeld bij troepen, aangewezen voor het verdedigen van de kust tegen eene landing, vallen derhalve ook onder deze categorie.

In verband met hunne hoofdbestemming: verlichten van doelen ten behoeve van het daarop te brengen vuur, zullen in beginsel alle zoeklichten tegen aardse doelen eerst geopend worden, als men, met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid, mag aannemen, dat zich doelen binnen hunne werkingssfeer bevinden of althans binnen enkele oogenblikken bevinden zullen.

Die zekerheid krijgt men op andere wijze; aan de kust b.v. door onderwaterluisterdienst, verkenning door schepen en vliegtuigen enz., te velde door vooruitgeschoven posten en patrouilles, lichtkogels enz.

De zoeklichten tegen aardse doelen worden dus iets

eerder geopend dan de luchtzoeklichten, die eerst zoo zuiver mogelijk op het onverlichte doel worden gericht.

De voornaamste nadeelen van een te vroeg openen van de zoeklichten zijn daarin gelegen, dat zij dan de vijandelijke schepen inlichten omtrent de juiste plaats van de kust, en aan de vijandelijke artillerie een welkom, en, vooral aan die op het land opgesteld, ook met groote trefkans trefbaar, doel bieden.

Slechts bij uitzondering zal men, vóór dat de aanwezigheid des vijands verkend is, met de zoeklichten zoeken. Aan de kust kan dit een enkele maal gebeuren, als men b.v. eene mijnversperring tegen vijandelijke mijnenvegers beschermen wil en daarvoor geene schepen beschikbaar heeft, aan boord waarvan die zoeklichten overigens beter op hunne plaats zouden zijn. Te land zal het o. a. kunnen geschieden op z.g. stille fronten, b.v. bij de bewaking van moerassen en inundatiën.

Vóór den wereldoorlog stond een dergelijk optreden als beveiligingsorgaan bovenaan op het programma; tegenwoordig heeft men er vrijwel van afgezien, omdat de zoeklichten, tegenover de moderne artillerie aldus gebruikt, te kwetsbaar zouden zijn. Dit is ook de voornaamste reden, waarom, terwijl aan het nut van kustzoeklichten niemand twijfelt, omtrent die voor voorterreinverlichting de meeningen verdeeld zijn. Aan Fransche zijde schijnt men aan hun gebruik weinig waarde te hechten, hoewel er nog een reglement nopens hun gebruik van 1918 bestaat; Duitschland denkt er anders over; wel is waar hebben zij op het Westfront evenmin de resultaten opgeleverd, die men ervan verwachtte, doch op de lange, dun bezette, gedeelten van het Oostfront hebben zij goede diensten bewezen; ook in het bergterrein van het Italiaansche front zijn zij met succes gebruikt, terwijl de Duitschers en Oostenrijkers bij de Piave aan den lijve hebben ondervonden, en op hunne beurt hunnen vijand deden ondervinden, dat zoeklichten voor grooten afstand nuttig kunnen zijn. De Duitschers hebben ze dan ook gehandhaafd; elke Rijksweerddivisie telt 2 zoeklichten voor grooten en 15 voor korten

afstand, terwijl ook in het desbetreffende, na den oorlog verschenen, Duitsche voorschrift aan beide soorten de noodige aandacht wordt gewijd.

Het weinige succes op het Westfront moet, behalve aan de zeer bijzondere omstandigheden aldaar, worden geweten aan de ongeoeffendheid van het personeel in het tactisch gebruik (behoorlijke voorschriften ter zake bestonden, voor zoover ik weet, voor den oorlog nergens), terwijl daar nog bij komt de weinige geschiktheid van het Fransche materieel voor het gebruik te velde.

Het komt mij voor, dat, hoewel het gebruik van zoeklichten voor voorterreinverlichting op grooten afstand eerder uitzondering dan regel zijn zal, men in bijzondere gevallen, b.v. aan de kust, tegen eenen niet volwaardig bewapenden vijand (landingsleger, inlandschen vijand, binnenlandsehen vijand bij revolutionaire woelingen) op minder bedreigde, dan bezette stellinggedeelten, ter bewaking van inundatiën en moerassen, bij riviervedediging, enz. zeer zeker nut van hen zal kunnen trekken, mits men geschikt materieel gebruikt en hunne opstelling met uiterste zorgvuldigheid voorbereidt, rekening wordt gehouden met den atmosferischen toestand en eindelijk het personeel door en door geoefend is.

Voor zoeklichten voor voorterreinverlichting op korten afstand geldt in hoofdzaak hetzelfde, al zal zekerlijk hunne gebruiksmogelijkheid belangrijk grooter zijn.

De eerste eisch voor het gebruik van de zoeklichten tegen aardse doelen is: een door en door bekwame bediening en commandovoering.

Het vroeger veelal, zoowel in het buitenland als hier, gehuldigde beginsel, dat de verlichtingstroepen alleen zorgden voor de bediening, doch dat het gebruik van de zoeklichten, d. w. z. het opsporen en vasthouden van doelen, werd overgelaten aan personeel van de andere wapens, is onjuist en kan slechts eene mislukking tengevolge hebben. Deze mislukking wordt des te zekerder, wanneer men, zooals in Frankrijk en Duitschland, vóór den oorlog ten aanzien van de zoeklichten voor voorterreinverlichting op korten afstand geschiedde, zelfs de bediening aan de infan-

terie opdraagt en de verlichtingstroepen alleen voor hun onderhoud doet zorgen.

Evenals niemand er aan denkt om het gebruik van lucht-doelzoeklichten aan willekeurige, van andere troepen aange-
wezen, personen over te laten, eveneens is het onjuist om
dit bij zoeklichten tegen aardse doelen te doen.

Naar mijne meening geldt derhalve voor *alle* zoeklichten
in beginsel de stelling, die ik voor luchtzoeklichten reeds
naar voren bracht, dat zij zelfstandig geleide eenheden vor-
men, die de doelen opsporen en vasthouden en dat de andere
troepen daarna die verlichte doelen bestrijden als bij dag,
al zal uiteraard het contact tusschen de zoeklichten voor
aardse doelen en de troepen, die van hun licht gebruik
maken, inniger moeten en kunnen zijn, dan bij luchtzoek-
lichten het geval is en behoeft te zijn.

Zoeklichten tegen aardse doelen behoeven geen
bijzondere middelen voor opsporen van de doelen, die zich
in hunne verlichtingssectoren bevinden.

Aan de kust geschiedt dit opsporen door het heen en weer
bewegen van de bundels. Te velde zou op deze wijze een zoek-
licht echter te lang geopend blijven en daardoor een mik-
punt voor den vijand vormen (tegenover oorlogsschepen,
met hun, op een bewegelijk vlak opgesteld, geschut, telt dit
bezwaar minder, al zal men ook daar de zoeklichten zoo kort
mogelijk geopend laten) en zou bovendien een vijand zich
gemakkelijk in het terrein aan verlichting kunnen onttrek-
ken, daar hij den bundel zou zien naderen; hier zoekt men
derhalve door het zoeklicht telkens, verduisterd, in eene
willekeurige richting te brengen en daarna gedurende zeer
korten tijd te openen, tot men een doel gevonden heeft.

Aan de kust, waar meestal een betrekkelijk groot aantal
zoeklichten voor eene afdoende verlichting noodig is, mogen
niet alle zoeklichten zoeken. Dan toch zouden zij zich noode-
loos aan ontijdige vernieling blootstellen en zouden zij
bovendien elkaar kunnen hinderen.

Ook hierbij onderscheidt men derhalve *verkennde* en
vervolgende zoeklichten, waarvan de eerste beginnen te

zoeken, zoodra doelen binnen hunne werkingssteer verwacht worden, en de andere de verlichte doelen overnemen.

Bij zoeklichten voor voorterreinverlichting maakt men dit onderscheid niet; daarvoor zullen zij steeds in te kleinen getale opgesteld zijn; alle zoeklichten handelen daar als de verkennende zoeklichten aan de kust.

Terwijl de luchtzoeklichten zich onbeperkt bewegen mogen, is het noodzakelijk om zoeklichten tegen aardsche doelen strenge beperkingen ter zake op te leggen en ze te binden aan betrekkelijk kleine *verlichtingssectoren*, bij voorkeur niet grooter dan 60° , meestal belangrijk kleiner, teneinde te voorkomen, dat zij eigen opstellingen verlichten, doch ook omdat anders hunne kans om doelen te vinden te klein wordt en een te groot deel van de doelen in hunne verlichtingssector te lang onverlicht zou moeten blijven.

Soms mogen in bijzondere omstandigheden de grenzen van die sectoren overschreden worden, aan de kust b.v. als een ander zoeklicht, hetzij tijdelijk, hetzij voorgoed, uitgevallen is.

Aangezien de aardsche doelen weinig bewegelijk zijn, is het niet noodig om meer dan één zoeklicht op een doel te richten. Meer dan één zoeklicht op een doel richten is niet alleen nutteloos, doch gevaarlijk, daar het zonder noodzaak te veel zoeklichten aan vernieling bloot stelt en bovendien dikwijls de waarneming eerder bemoeilijkt dan vergemakkelijkt, omdat de bundel, bij horizontaal schijnen, over de volle lengte hel gekleurd, dus maskeerend, is, wat bij omhoog schijnen niet het geval is; het zij daarom verboden.

Dan echter hebben ook de secties van 4 zoeklichten, die bij de luchtverdediging in gebruik zijn, hier geen nut, daar met deze secties juist in hoofdzaak beoogd wordt om te bevorderen, dat de zoeklichten, die gezamenlijk een doel verlichten, in één hand zijn.

Bij de kustzoeklichten vindt men dan ook geen sectieverband; daar is de installatie de eenheid.

Bij de zoeklichten voor voorterreinverlichting op grooten afstand treffen wij nog wel secties aan, echter van slechts

2 zoeklichten. Deze hebben eene andere bestaansreden, n.l. ter veronzijding van een belangrijk nadeel van zoeklichten. Dit nadeel is gelegen in de omstandigheid, dat het onverlichte terrein naast eenen bundel in veel dieper duisternis gehuld schijnt dan bij algeheele afwezigheid van zoeklichten het geval is, niteraard een gevolg van de omstandigheid, dat het oog zich op het hel verlichte terrein accomodeert. Dit nadeel zou vooral spreken als een doel verlicht werd en eenigen tijd verlicht moest blijven, omdat dan een vijand gelegenheid zou krijgen om ongezien naast den bundel vooruit te gaan. Het is dus de taak van het tweede zoeklicht van de sectie om te zorgen, dat de sector naast het doel niet onafgezocht blijft.

Het veel zwakkere licht der zoeklichten voor korten afstand geeft veel minder scherpe tegenstellingen; samenwerken van 2 zoeklichten wordt daardoor minder noodig, vooral als men de verlichtingssectoren klein maakt. Daar sectieverband bovendien de commandovoering over dit kleine materieel veel te ingewikkeld zou maken, laat men het achterwege. Ook deze zoeklichten treden dus zelfstandig op.

Behalve bij die voor voorterreinverlichting op korten afstand, is het opzoeken en vasthouden van doelen bij, dat is dus de commandovoering over, zoeklichten tegen aardsche doelen opgedragen aan eenen *hoofdwaarnemer*, die bij kustzoeklichten over een zoeklicht, bij die voor voorterreinverlichting over de sectie het bevel voert; hij stelt zich op op een paar honderd meter afstand van de zoeklichten, bij eene sectie tussehen beide in, en geeft zijne commando's per telefoon, waarnaast, als reserve, eene optische verbinding bestaat. Daar ook hier alle te bezigen commando's uiterst kort zijn en alle door één of hoogstens enkele letters worden voorgesteld, gaat ook het optisch commandeeren zonder overwegend bezwaar.

De hoofdwaarnemers worden bijgestaan door de installatie-commandanten, die technisch verantwoordelijk zijn voor hunne installaties, doch bovendien eene waarnemingsfunctie

vervullen door als *nevenwaarnemer* hij hunne zoeklichten op te treden. De *nevenwaarnemer*, die uit eene andere richting waarneemt dan de *hoofdwaarnemer*, kan soms doelen zien, die dezen ontgaan, in welk geval hij hem waarschuwt, terwijl hij, als de *hoofdwaarnemer* buiten staat geraakt om het zoeklicht te commandeeren, het commando overneemt. Bij eene sectie geeft de *hoofdwaarnemer*, als beide zoeklichten schijnen, veelal het bevel over een van hen aan den *nevenwaarnemer* over.

Van den *hoofdwaarnemer* hangt grootendeels het welslagen van de zoeklichten af. Deze behoort derhalve door-
kneed te zijn in hun gebruik. In beginsel zij hij dus een, ter zake goed onderlegd, verlichtingsofficier, voor wat de kustzoeklichten betreft althans bij de verkennende zoeklichten.

Bij de zoeklichten voor voorterreinverlichting op korten afstand wordt het zoeklicht gecommandeerd door den *lamp-commandant*, die op eenen afstand van 1 à 2 M. naast het zoeklicht den verlichtingssector waarneemt. Ook van dezen hangt voor een belangrijk deel het welslagen van het zoeklicht af; de tegenwoordige verspreide strijdwijze is oorzaak, dat de invloed, die de infanteriecommandanten op hem oefenen kunnen, dikwijls zeer gering zal zijn, en dat ook deze eenvoudige soldaat met zijn zoeklicht tijdens het gevecht aan zich zelf overgelaten zal zijn. Grondige opleiding en oefening is dus een onafwijsbare eisch.

Hoogere leiding is bij voorterreinverlichting niet noodig, daarvoor zullen de secties en de zelfstandige zoeklichten voor verlichting op korten afstand over het algemeen te ver uit elkaar staan.

Een afdeelingcommandant is dan ook uitsluitend belast met technische aangelegenheden en treedt overigens op als adviseur van den troepencommandant.

Bij kustzoeklichten daarentegen is hoogere leiding onontbeerlijk; daar toch heeft men gewoonlijk een groot aantal zoeklichten op een klein gebied, zoodat bij gemis aan eenhoofdige algemeene leiding zeker verwarring zou ontstaan. Daarom behooren daarbij de installaties, ook

tijdens het gevecht, gesteld te worden onder de bevelen van eenen afdeelingsecommandant, die zich behoort te bevinden bij den leider van de verdediging van de betrokken positie. Hij is ondergeschikt aan dien leider, die zich echter, ten aanzien van het gebruik der zoeklichten, gewoonlijk bepalen zal tot zeer algemeene aanwijzingen, daar hij niet volledig deskundig is en zeker met de leiding van de batterijen zijne handen vol heeft; uiteraard kan hij, telkens als hij dit noodig acht, in de leiding van de zoeklichten ingrijpen. De afdeelingsecommandant geeft de bevelen, welke zoeklichten zoeken moeten, welke gevonden doelen verlicht moeten blijven, welke zoeklichten ze moeten overnemen, of de verlichting op een ander doel moet worden overgebracht, enz.; in het kort hij handhaaft de verlichtingstucht.

Veelal kan deze taak door het vooraf geven van algemeene aanwijzingen worden vereenvoudigd.

Indeeling van de kustzoeklichten bij bepaalde batterijen is onjuist. Het gevaar, dat de zoeklichten aldus, bij gemis aan centrale leiding, elkaar hinderen en dat er te veel zonder noodzaak gelijktijdig schijnen, wordt dan te groot. Bovendien moet men niet vergeten, dat de batterijen veel verder schieten dan de werkingssfeer der zoeklichten bedraagt, en hun schootsveld meestal grooter is dan de verlichtingssector van een zoeklicht. De batterijen kunnen dan ook gewoonlijk beter tot hun recht komen als zij gebruik kunnen maken van het licht van de gezamenlijke zoeklichten.

Evenals bij de kustverdediging dus een nauw verband bestaat tusschen de zoeklichten onder hunnen afdeelingsecommandant en den leider van de verdedigende positie, die als het ware naast elkaar zitten, behoort zoo eenigszins mogelijk ook bij de voorterreinverlichting op grooten afstand, met de zooveel moeilijker zichtbare doelen, nauw contact tusschen de zoeklichtsectie onder haren commandant-hoofdwaarnemer en de strijdende troepen te besiaan en wel in hoofdzaak met die, welke in de eerste plaats met de zoeklichten samenwerken, dus b.v. eene sectie zware mitrailleurs, eene batterij infanteriegeschut, eene anti-vechtwagen-batterij, enz., opdat de hoofdwaarnemer kunne

waarschuwen als hij een doel ziet, hetwelk den, minder in het waarnemen bij zoeklichten geoefenden, mitrailleur- of batterijcommandant wellicht ontgaan zou. Het eenvoudigst is deze samenwerking uiteraard tot uitvoering te brengen door deze strijdmiddelen in de onmiddellijke nabijheid van den hoofdwaarnemer op te stellen, mits zoodanig, dat deze geenen hinder heeft van rook en stoom. Heeft de commandant van de bedoelde strijdmiddelen de uitsluitende opdracht om alleen in den verlichtingssector vuur te brengen, dan is er niets op tegen en zelfs veel voor, dat hij zelf bij den hoofdwaarnemer plaats neemt. Heeft hij eene uitgebreider opdracht, dan is het twijfelachtig of dit laatste wel gewenscht is; bepaaldelijk onjuist acht ik het echter als de commandant van een stellinggedeelte, in een gedeelte waarvan zoeklichten optreden, zich bij den hoofdwaarnemer opstelt, waardoor hij wellicht zich, bij zijne maatregelen, te veel zal laten leiden door hetgeen hij in den verlichtingssector ziet gebeuren.

In eene detailbeschrijving van de wijze, waarop de afdelingcommandant de zoeklichten leidt, en de hoofdwaarnemers en de lampecommandanten ze commandeeren, zal ik thans niet treden.

Wel moge nog een enkel woord over de wijze van opstelling volgen.

Aan eene gewoon gevormde kust, zonder voorliggende eilanden of ver vooruitspringende kapen, zullen de zoeklichten gewoonlijk zoodanig opgesteld worden, dat zij frontaal schijnen; dit is, voor de veiligheid der zoeklichten, een nadeel, doch onvermijdelijk.

Bij voorterreinverlichting zal men dit echter veelal kunnen, en dan ook moeten, vermijden. Daar zal een frontaal schijnend zoeklicht, tegenover de, met zoo groote juistheid schietende, op vasten grondslag opgestelde, artillerie, spoedig verloren zijn; flankerend schijnen en zoodanig achter een masker opgesteld zijn, dat althans de vijandelijke artillerie den verlichten spiegel niet kan zien, is daar dus, vooral voor de zoeklichten voor verlichting op *grootten* afstand, een eerste eisch.

Een gevaar van flankerend schijnen is de kans op verlichten van eigen troepen of opstellingen, zelfs op zeer grooten afstand, ver buiten de werkingssfeer van het zoeklicht, terwijl bovendien de maskeerende werking van den bundel in bepaalde omstandigheden nadeelen kan opleveren. Daarom eischt het aldus opstellen van de zoeklichten nauwgezette terreinstudie en zorgvuldige overweging; daarom ook acht ik het medevoeren van zoeklichten bij nachtelijke ondernemingen en het dientengevolge in werking brengen ervan in onvoorbereide opstellingen gevaarlijk en af te keuren.

De omstandigheid, dat zoeklichten voor voorterreinverlichting lang niet steeds en onder alle omstandigheden gebruikt kunnen worden, gepaard aan de omstandigheid, dat hun ingewikkelde aard bijzondere technische kennis eischt, maakt het noodig zoeklichten alleen bij de hoogste verbanden, dus bij de legers en legerkorpsen of divisiegroepen, uiterlijk bij de divisies, in te deelen; dan zijn er vooreerst genoeg bij elkaar om van een goed beheer en onderhoud verzekerd te zijn, terwijl voorts alleen dan zekerheid bestaat, dat zij ter beschikking gesteld zullen worden van de onderdeelen, die ze het meest noodig hebben.

Wat het kaliber betreft, geldt voor kustzoeklichten in het algemeen: hoe sterker, des te beter; 110 en 150 c.M., bij voorkeur met moderne lampen van groote lichtsterkte, zijn daarbij wel de gunstigste typen, al zal hier en daar 200 c.M. niet mogen ontbreken en 90 c.M. nuttig kunnen worden gebruikt.

Voor voorterreinverlichting op grooten afstand is alleen het zoeklicht, van 60 c.M. op affuit met mast volgens fig. 23, dat zich gemakkelijk goed gedekt laat opstellen en bijna overal komen kan, bruikbaar. Voor die op kleinen afstand is 25 à 30 c.M. een goed compromis tusschen werkingssfeer en verplaatsbaarheid.

Voor deze taak voldoen onze zoeklichten feitelijk in onvoldoende mate; zij zijn te zwaar en vooral te samengesteld.

Daar nu eenmaal geen ander materiaal beschikbaar is en ook zeker niet aangeschaft mag worden, zolang niet aan zooveel dringender behoeften is voldaan, zal men het er echter mede moeten en ook wel mede kunnen doen, mits aan de vorming van het personeel zeer bijzondere zorg wordt gewijd.

Het zal U uit vorenstaande beknopte mededeelingen toch wel reeds duidelijk geworden zijn, welke hooge eischen in het algemeen gesteld dienen te worden aan de

Vorming van verlichtingspersoneel.

Rekende men vóór den wereldoorlog slechts op de opleiding van eenheidsverlichtingssoldaten, die dus in staat waren alle, toenmaals slechts 3, functies (zoeklichtbediende, machinist en telefonist) te vervullen, tegenwoordig is eene dergelijke eenheidsopleiding onmogelijk. Inimmers thans moeten door de soldaten reeds 8 functies vervuld worden, n.l. die van:

machinist,
 zoeklichtbediende,
 luisteraar,
 waarnemer,
 aflezer en
 seiner, alsmede
 lampecommandant en
 lampbediende bij gaszoeklichten;
 en door de onderofficieren 4 functies, n.l. die van:
 installatiecommandant,
 luistertoelecommandant,
 commandant van het waarnemings- en verbindings-
 personeel en
 commandant van eene groep gaszoeklichten.

Het zal duidelijk zijn, dat in den korten eersten oefeningstijd geen personeel opgeleid kan worden, dat met al deze functies vertrouwd is; ja, de onderling sterk afwijkende aard van het beschikbare materieel en de zeer belangrijke verschillen in het gebruik voor verlichting van luchtdoelen

en van aardse doelen maken het zelfs noodzakelijk om de specialisatie nog verder door te zetten en b.v. de opleiding van machinisten en zoeklichtbedienden te doen geschieden ten behoeve van bepaalde installaties. En dan zou men er nog niet komen, indien niet beschikt werd over personeel, dat, uit hoofde van zijnen burgerwerkkring, aanleiding geeft te verwachten, dat het, bij mogelijke mobilisatieopkomst, zich zelf voldoende bekwaamheid op zuiver technisch gebied zal hebben eigen gemaakt. Die technische bekwaamheid in den korten eersten oefeningstijd geheel bij te brengen is uiteraard een onbegonnen werk (men leidt in enkele maanden geene vaklieden op); nog daargelaten, dat een man, die opgeleid zou worden tot een vak, dat hij in het burgerleven niet beoefent, het geleerde toch weer grootendeels vergeten zou.

Voor de functies, die in de eerste plaats bijzondere vak-kennis vereischen (machinist, zoeklichtbediende) worden derhalve dienstplichtigen gekozen, die, uit hoofde van het, door hen bij het in dienst treden uitgeoefende, beroep, de verwachting wekken, dat zij in de toekomst vakman op motor- en electrotechnisch gebied zullen worden. (De 20-jarige menschen, die onder de wapenen komen, zijn het gewoonlijk nog slechts in zeer onvoldoende mate). Op grond van die verwachting wordt, ter wille van tijdsbesparing, de technische opleiding tot het uiterste beperkt en in hoofdzaak gericht gehouden op de practische bediening van een of eenige bepaalde installaties, terwijl de nadruk gelegd wordt op de tactische opleiding.

Voor de andere functies is over het algemeen bijzondere technische kennis in mindere mate vereischt, al zijn technici over het algemeen bij het technische materieel te verkiezen; in de eerste plaats echter moet het daarvoor bestemde personeel aan verschillende lichamelijke en geestelijke eischen voldoen. Over het algemeen kan men zeggen, dat de geestelijke eischen, aan eenen verlichtingssoldaat te stellen, hoog zijn; zoeklichtbedienden, doch vooral luisteraars, aflezers, waarnemers, seiners en — in verband met hunne veelal zelfstandige taak — ook lampcommandanten bij gaszoek-

lichten moeten zijn vlotte, intellectueel ontwikkelde, besluitvaardige menschen, in staat om indrukken vlug in zich op te nemen en te verwerken tot daden.

Als bijzondere lichamelijke eischen, die gesteld moeten worden, noem ik o.a. voor luisteraars: een goed, muzikaal ontwikkeld, gehoor en eene groote gehoorscherpthe, gelijk voor beide ooren; voor aflezers en sciners: eene duidelijke stem; voor waarnemers: zeer goede oogen en bovendien zoo mogelijk geschiktheid voor luisteraar; voor gaszoeklichtbedienden: enen krachtigen lichaamsbouw.

Daar vooral het welslagen van de nachtelijke lucht- en kustverdediging voor een belangrijk deel afhankelijk is van de wijze, waarop de zoeklichten hunne taak vervullen, en dit laatste wederom bijna geheel een gevolg is van de wijze, waarop het personeel van die zoeklichten voor zijn werk geschikt is, is het eene volstrekte noodzakelijkheid om daarvoor slechts uitgezochte menschen aan te wijzen. Ook voor de zoeklichten voor voorterreinverlichting, die verkeerd bediend, niet alleen nutteloos, doch zelfs schadelijk kunnen zijn, geldt deze eisch. Het uitzoeken laat tot nu toe helaas nog wel wat te wenschen over; thans wordt het overgelaten aan de Indeelings-distrietsecommandanten, die uiteraard niet kunnen oordeelen over de bijzondere eischen aan personeel voor den verlichtingsdienst te stellen, zoodat wel de voorgeschreven aantallen z.g. vaklieden worden ingedeeld, doch die vaklieden zeker niet de *geschiktste*, veelal zelfs niet eens geschikt zijn; missehien dat het nieuwe psycho-technische onderzoek daarin eenige verbetering kan brengen, volledig zal deze echter voorloopig wel niet zijn. Ik moge den wensch uitspreken, dat de bestudeering van dit, zeer moeilijke en toch hoogstbelangrijke, vraagstuk, met kracht ter hand genomen, ten slotte tot eene goede oplossing leiden zal.

Voorts moet de zeer korte eerste oefeningstijd uitgebuit worden, opdat, bij wijze van spreken, geen minuut daarvan verloren gaat met niets doen. Daar vrijwel het geheele onderwijs individueel gegeven moet worden, mag, om te voorkomen, dat een groot deel van de klasse, dat geen „beurt” heeft, leegloopt, slechts met kleine klassen gewerkt

worden, moet er dus veel instructief kader beschikbaar zijn, een eisch, waaraan de tegenwoordige organisatie van het IIIe Bataljon Genietroepen, wel niet volledig, maar dan toch, althans wat onderofficieren betreft, bevredigend voldoet; wat officieren betreft is die organisatie te sober, hetgeen vooral bij de opleiding van de verlofsofficieren en onderofficieren tot moeilijkheden aanleiding geeft.

Noodzakelijk is het voorts, dat groote continuïteit betracht wordt; in ruimen zin door het eenmaal bij het IIIe Bataljon ingedeelde officiers- en onderofficierskader, voorwat betreft de eersten gedurende den tijd, dien zij bij het Regiment Genietroepen doorbrengen, voorwat betreft de laatsten gedurende hunnen geheelen loopbaan, daarbij ingedeeld te laten; in beperkten zin, door elke klasse haren eigen onderwijzer te geven en dezen, alsmede de toezichthebbende en ook geregeld persoonlijk onderricht gevende officieren, niet dan bij uiterste noodzaak, zooals ziekte, te vervangen, en dus te vermijden, dat zij door huishoudelijke, korps- of garnizoensaangelegenheden tijdens eene opleidingsperiode aan hunnen dienst onttrokken worden.

Eindelijk staat men, dank zij helaas het te geringe aantal herhalingsoefeningen op den langen diensttijd, nog voor de omstandigheid, dat het bij mobilisatie onder de wapenen komende personeel der oudere lichtingen zijne taak verleerd heeft, hetwelk vooral ten aanzien van luisteraars en waarnemers, wier werk in hoofdzaak op routine berust, gevreesd moet worden. Ook daartegen zijn maatregelen te nemen, door n.l. zooveel luisteraars en waarnemers op te leiden, dat deze uit de 6 jongste lichtingen kunnen worden aangewezen; de oudere kunnen dan eene belangrijke taak vinden bij den luchtwachtdienst, waarbij veel geringer eischen aan de nauwkeurigheid van het luisteren kunnen worden gesteld en waarbij dit, oorspronkelijk grondig in luisteren en waarnemen geoefende, personeel eene m.i. zeer welkome aanwinst zal zijn.

Mijnheer de Voorzitter,

Ik zal hiermede eindigen.

De beperkte tijd noodzaakte mij om uit de uitgebreide stof slechts hier en daar eenen greep te doen.

Moge ik erin geslaagd zijn om die grepen zoodanig te kiezen, dat ik den aanwezigen eenen indruk heb kunnen verschaffen van den aard, den omvang en de taak van den verlichtingsdienst, die eene, zoo hoogst belangrijke, functie bij de lands- en vooral bij de luchtverdediging te vervullen heeft.

Onder het uitspreken van mijnen dank tot het bestuur, dat het dezen avond wel aan dien, nog zoo onbekenden, dienst heeft willen wijden, moge ik U, Mijnheer de Voorzitter, verzoeken, goed te keuren, dat ik, niet in de gelegenheid zijnde om zoeklichtmaterieel in natura te doen zien, na de pauze eenige lichtbeelden daarvan vertoon.

De VOORZITTER: Mijne Heeren. Ik stel voor om na de pauze den Heer VAN DOODEN in de gelegenheid te stellen nog eenige lichtbeelden te vertoonen, en daarna zal ik het woord verleen aan de Heeren, die zich daarvoor bij mij aanmelden.

(De spreker vertoont vervolgens een aantal lichtbeelden van luistertoestellen en zoeklichtinstallaties, hoofdzakelijk behoorende tot het materieel van het Bataljon Verlichtingstroepen, waarbij hij eene korte toelichting geeft.)

Luitenant-Kolonel KÖSTER. Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heeren.

Ik betuig mijn oprechte hulde aan den spreker van hedenavond voor de heldere, op zoo aangename wijze gehouden voordracht, die ons een duidelijk beeld heeft gegeven van het gebruik der zoeklichten.

Over het geheel ben ik het met den spreker eens en heb slechts een viertal opmerkingen over hetgeen gezegd is betreffende zoeklichten in verband met luchtdoelartillerie.

Deze zijn:

1°. Spreker heeft in het begin van zijn voordracht gezegd, dat zoeklichten een hulpdienst vormen, met welke

30 brisantgranaten en een zich ongeveer 30 maal zoo langzaam bewegend doel wel degelijk werkdadig.

Hieruit moge blijken, dat het afsluitingsvuur van de luchtdoelartillerie, dat zich uit den aard der zaak met veel minder munitie dan de berekende zal moeten tevreden stellen, in hoofdzaak slechts moreele uitwerking belooft.

Het vuren des nachts op het geluid daarentegen heeft wel degelijk effectieve waarde.

De grootmeester van de luchtdoelartillerie, de bekende Fransche Kolonel PAGÉZY zegt dan ook in zijn brochure van 1925: „Tir contre Avions et Défense contre Aéronefs” het volgende:

„Pendant l'année 1918 le rendement du tir au son s'est montré beaucoup plus fort qu'on n'aurait pu supposer. Les statistiques officielles lui attribuent 28 avions qui sont tombés dans nos lignes et qui, par conséquence, ont tous été abattus d'une façon sûre.”

Dit nu is de uitwerking van het schieten op het geluid in een periode, waarin nog lang niet alle batterijen van luister-toestellen waren voorzien.

Waar nu de luister-toestellen voortdurend worden verbeterd en de techniek volgens de Coast Artillery Journal van December 1925 zelfs zoekt naar verfijnde luister-toestellen, onafhankelijk van het oor van den mensch, waarbij de geluidsgolven worden omgezet in elektrische energie, die gemakkelijk kan worden gemeten, is het mijns inziens niet uitgesloten, dat de reeds effectieve waarde belangrijk wordt verhoogd.

Hiermede moge ik hebben aangetoond, dat de luchtdoelartillerie ook zonder zoeklichten des nachts niet waarde-loos is.

3°. Spreker verkondigt de stelling:

„De zoeklichteenheden treden op onder hunne eigen commandanten, rechtstreeks onder den betrokken commandant der luchtverdediging. Zij staan naast, niet onder de andere wapens.”

Met deze stelling kan ik mij in het geheel niet vereenigen.

Spreker leest hierbij voor een uitspraak van den Kolonel PAGÉZY; hierin wordt door genoemden Kolonel evenwel alleen de zeer gemakkelijke samenwerking van luchtdoelartillerie en zoeklichten aangetoond, doch de kwestie van de commandovoering wordt niet besproken. Een afdeulingscommandant van de luchtdoelartillerie, die moet samenwerken met bepaalde zoeklichteenheden, moet deze eenheden in taktischen zin commandeeren zonder tusschenschakel van den commandant der luchtverdediging. Deze opvatting wordt in Frankrijk, in Engeland en in Amerika gehuldigd, terwijl in den afgelopen oorlog zulks eveneens in Duitschland geschiedde.

4°. Ten slotte heeft spreker nog gezegd, dat luchtdoelartillerie niet voldoende gelegenheid zou hebben om te vuren, indien een doel gedurende 2 minuten door de zoeklichten werd belicht.

Dit is nu te pessimistisch gezien. Twee minuten verlichting beteekent bij een snelheid van 180 K.M. per uur van het vliegtuig, verlichting gedurende 6 K.M. Zoodra de zoeklichten worden geopend, volgen de instrumenten van de luchtdoelartillerie, te weten afstandmeter en vuurleidingstoestel zoo goed mogelijk de bundels. Zijn nu de drie bundels van de zoeklichten geconvergeerd op het vliegtuig, dan is het werkelijk niet te optimistisch geredeneerd, dat men bij gebruik van moderne instrumenten, nadat het vliegtuig $1\frac{1}{2}$ K.M. verder is, een vuurstoot op het vliegtuig afgeeft, terwijl men het dan verder met vuurstooten vervolgt.

Zelfs bij het vuren overdag zal het, wanneer het vliegtuig schuin door de werkingssfeer van een batterij vliegt, dikwijls voorkomen, dat men het vliegtuig niet langer dan gedurende 6 K.M. vliegen in het bereik der kanonnen en instrumenten heeft.

Eerste Luitenant PIETERS. Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heeren.

Allereerst rust op mij de aangename plicht den spreker mijn beleefden dank te betuigen voor zijne welwillendheid

mij zijn belangrijke en hoogst interessante voordracht ter inzage aan te bieden.

Hetgeen de spreker hedenavond gezegd heeft, in 't bijzonder over de gaszoeklichten verschilt echter wel eenigszins met het op schrift gestelde. Vooral trof het mij dat de spreker het tactisch gebruik dezer zoeklichten aan vrij enge grenzen bond. In tegenstelling daarmee zien wij tegenwoordig bij alle tactische oefeningen op de kaart waarbij een Divisiegroep in 't geding komt steeds de Verlichtings-Afdeeling gebruiken waar die D.G., dus ook in den bewegingsoorlog, tot de verdediging overgaat. Het is nu juist over deze gaszoeklichten dat ik in enkele opzichten met den spreker van meening verschil. Uit alles wat de kapitein VAN DOODEN over gaszoeklichten gezegd heeft blijkt wel, dat hij er groote waarde aan hecht dat de lampcommandant op het gevechtsveld een groote mate van zelfstandigheid bezit, ja dat van hem voor een belangrijk deel het welslagen van het zoeklicht ahangt en dat de tegenwoordige strijdwijze oorzaak is dat de invloed die de infanteriecommandant op hem uitoefenen kan, dikwijls zeer gering zal zijn.

Toch heeft de spreker óók gezegd dat uiteraard het contact tussehen de zoeklichten voor aardsehe doeleinden en de troepen die van hun licht gebruik maken, inniger moet kunnen zijn dan bij de luchtdoelzoeklichten het geval is.

Waar nu de gaszoeklichten, zooals spreker ons leert nooit met tweeën maar steeds alleen optreden, is het wel en wee van het zoeklicht, zijn gebruik, geheel overgelaten aan den geniesoldaat-lampcommandant. Nu is dit wel is waar een speciaal uitgezochte man, die gedurende $5\frac{1}{2}$ maand = ± 130 oefendagen niets anders geleerd heeft dan het tactisch en technisch gebruik van die lamp; maar het is en blijft toch maar een eenvoudig soldaat en op hem komt nu, in de zoo uiterst moeilijke omstandigheden van het gevecht bij duisternis, wel een zeer groote verantwoordelijkheid te rusten. Kan en mag hij die dragen? Is hij er bekwaam genoeg voor, staat het beeld van het nachtelijk infanteriegevecht voldoende duidelijk in zijn hersens gegraveerd, is hij voldoende op de hoogte van de schiettech-

nische capaciteiten van onzen mitrailleur M. '20? Snapt hij vlug genoeg het samenwerken tusschen de groepen van de sectie op wier territoire hij zijn lamp opgesteld heeft? Kan hij voldoende snel beoordeelen de graad van belangrijkheden van de doelen die in den lichtbundel van zijn lamp vallen?

Velen zullen het met mij eens zijn, dat het antwoord op al deze vragen slechts „neen” kan luiden. Ongetwijfeld zal een sectie- of compagniescommandant op het gevechtveld niet altijd direct kunnen beoordeelen wat de meest gunstige opstellingsplaats is voor het hem toebedeelde zoeklicht en hier is technische voorlichting dringend noodig. Maar daarna komt het mij voor dat het op tactische gronden dan ook uit moet zijn met de zelfstandigheid van den lampecommandant. Ik vermeen dat een verstandige sectiecommandant goed zal doen persoonlijk op te treden als waarnemer, zijn bevelen rechtstreeks en mondeling gevende aan den lampecommandant en van uit deze zijn commandopost (die hij zeker wel eens mag verlaten) het vuur zijner sectie leidt. Wil echter deze samenwerking reeds in de eerste dagen na de oorlogsverklaring tot haar recht komen, dan is het een onafwijsbare eisch dat onze sectiecommandanten in dien nacht niet voor de eerste maal zulk een lamp zien, de samenwerking tusschen infanterievuur en lamplicht nooit beoefend hebben.

Nu komt het gelukkig veel voor dat het IIIe Bataljon Regiment Genietroepen verlichtingsdetachementen gestuurd die eenige dagen uitstuurt om met de infanterie samen te werken bij oefeningen bij duisternis. Wij achten deze oefenwijze ten eenenmale onvoldoende.

Spreker zal hierop misschien antwoorden dat de tactische opleiding van den lampecommandant voor het grootste gedeelte geschiedt bij het Bataljon Verlichtingstroepen. Evenzeer als iedereen het zou afkeuren dat geweergruppen en mitrailleurgruppen steeds afzonderlijk oefenden, hoogstens enkele dagen samenwerkten, evenzeer acht ik het noodzakelijk dat als *minimum* de gaszoeklichten met hun technische personeel *den gheelen duur der vervolgoefeningen*

van de infanterie (en liefst ook gedurende de herhalings-oefeningen) bij dit wapen zijn ingedeeld. Vanzelfsprekend wordt bij de infanterie niet vijfmaal per week een oefening bij duisternis gehouden om de samenwerking met de gaszoeklichten te beoefenen, maar dat is ook niet noodig. Wordt overdag in sectie- of hooger verband geoefend, dan kunnen de gaszoeklichten zeer goed mede en valt er zoowel voor lampecommandant als lampbediende veel te leeren. Als voorbeelden hiervan noemen wij: keuze van de opstellingsplaats, bepaling van den verlichtingssector, het stellen op bepaalde doelen, het werken op aanwijzing van den sectiecommandant door middel van ordonnansen, het voorwaarts- en teruggaan in gevechtvorm met de lamp, het ongezien innemen van een reserve-opstelling e.g. met gasmasker op, terwijl verschillende infanteristen als handlanger leeren optreden. Ook het aanbrengen van verbeteringen aan het terrein met schop en zandzak kan overdag zeer goed worden geleerd.

Een eisch voor een en ander is dat de opkomst der lichtingsploegen bij de infanterie en verlichtingstroepen op ongeveer denzelfden tijd plaats vindt. Voor zooverre ik kan beoordeelen zullen hier geene bezwaren tegen bestaan, daar het reeds met de voorjaarsploegen geschiedt.

Vinden de oefeningen van de infanterie met de gaszoeklichten op zoo ruime schaal plaats als ik hiervoren bedoelde, leven dus de officieren en onderofficieren der betrokken verlichtingstroepen zich meer en meer in, in den gang van zaken bij het vuurgevecht der Infanterie, in 't bijzonder bij duisternis, zoowel in de verdedigingsphase van den bewegingsoorlog als bij de verdediging van veld- en permanente stellingen, dan zal hen ongetwijfeld blijken, dat aan een geniesoldaat-lampecommandant, die is aangewezen om door zijn schijnsel doelen te geven aan mitrailleurgroepen of aan zware mitrailleurs, geen zelfstandigheid kan noch mag gegeven worden, maar dat hij slechts de techniek is, meer bediende dan commandant. Met de officieren en het kader der verlichtingstroepen is het uiteraard gansch anders gesteld. zij blijven de technische raadgevers der infanterie-

commandanten en opzichters van het materieel. De lampen eenmaal uitgegeven, het materieel der wagens verdeeld, houdt hun invloed op het werken der lampen op, de genie-soldaat ziet zijn meerdere eerst weer terug als hij het gevechtsveld heeft verlaten.

Nog even willen wij de aandacht vestigen op een punt uit het hoofdstuk „Tactiek der gaszoeklichten” (vierde afdeling — eerste deel van het nog niet uitgegeven Handboek der Verlichtingstroepen, ons door vriendenhand ter inzage verstrekt), omdat hierin iets karakteriseerends ligt voor de gangbare opvatting van het gebruik der gaszoeklichten bij het IIIe Bataljon Regiment Genietroepen zelf. Bedoeld punt luidt als volgt:

„Wordt een doel ontdekt dat belangrijker is en voor de „stelling gevaarlijker is, dan wordt de verlichting daarop „overgebracht”.

De bedoeling kan m. i. niet anders zijn, dan dat dit geschiedt door den zelfstandigen lampecommandant, tenzij het de bedoeling mocht zijn, wat ook uit de volgende punten niet goed blijkt, dat de leider-waarnemer-infanterist dit doet. Nooit kan m. i. een soldaat van de Verlichtingsafdeling de belangrijkheid of het gevaar van een doel beoordeelen, de eenige is hier de infanteriecommandant. Daarom lijkt het mij ook zoo onjuist om te spreken van het zelfstandige zoeklicht of van den zelfstandigen commandant er van, tenzij men er met nadruk de beperking aan toevoegt: *in technischen zin*. In tactischen zin gesproken kan hier het verlichtingspersoneel i. e. de lampecommandant nooit meer zijn dan het kind, de infanteriecommandant de vader. Als eisch moet dus naar onze meening gesteld worden dat de lamp met bijbehoorend personeel in tactischen zin geheel en al onder de bevelen van den infanteriecommandant gesteld wordt. In technischen zin heeft de infanteriecommandant in geen enkel opzicht eenige bemoeienis met het materieel. De officieren en onderofficieren van de Verlichtingsafdeling moeten de steeds welkome raadgevers van de hogere infanteriecommandanten blijven.

Kapitein VAN DOODEN. Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heeren.

In de eerste plaats moge ik den Overste KÖSTER beantwoorden.

Wat diens eerste opmerking betreft, deel ik mede, dat het niet mijne bedoeling is geweest om te zeggen, dat de luchtdoelartillerie opgesteld moet worden naar de, door de zoeklichten ingenomen, plaatsen. Evenmin echter acht ik het juist om uit te gaan van de stelling, dat deze laatste zich, bij het kiezen van hunne opstellingen, moeten richten naar de plaatsen van de artillerie. Een en ander is onmogelijk; het aantal opstellingsplaatsen, geschikt voor de zware zoeklichtinstallaties en voor de eveneens zware kanonnen, die voor de eerste evengood als voor de laatste, aan zeer bijzondere eischen moeten voldoen, is over het algemeen gering, zoodat alleen een goed geheel verkregen kan worden, als de opstellingen uitgekozen worden in onderling overleg en rekening houdende met de belangen van beide wapens, waarbij het beslist noodig is om aan de, door mij voor de opstelling van luchtdoelartillerie en zoeklichten ten opzichte van elkaar naar voren gebrachte, algemeene eischen te voldoen.

Het tweede punt, door den Overste KÖSTER in geding gebracht, betreft de noodzakelijkheid van samenwerking van luchtdoelartillerie met zoeklichten, hetwelk de spreker voor de luchtdoelartillerie bij het veldleger minder noodig acht. Ik stem hiermede in het algemeen in; ik had dan ook meer in het bijzonder het oog gericht op de luchtdoelartillerie in het achterland, al zou ik toch ook die bij het veldleger niet geheel van zoeklichten willen ontblooten, omdat zich ook daar toch vele gevallen kunnen voordoen, waarin zij zeer nuttig kunnen zijn, mits zij zoover achterwaarts kunnen worden opgesteld, dat zij buiten het bereik van 's vijands krachtigste artilleriewerking liggen.

Wat het schieten op het geluid betreft, lijkt het mij toe, dat de Overste KÖSTER wat te optimistisch denkt. Het is reeds moeilijk om uit de, met de luistertoestellen verkregen, coördinaten die voor het zoeklicht zoodanig te berekenen.

dat de bundel goed gericht is, en dan heeft men daarbij nog slechts met twee correcties, die voor de acoustische afwijking en die voor het tijdverlies, te doen, terwijl de artillerie er nog die voor den vluchttijd bij krijgt; bovendien zullen de luistertoestellen van de artillerie niet vlak bij de batterijen kunnen staan, doch zal men ze, evenals de zoeklichten, minstens 500 M. daarvan verwijderd dienen op te stellen; dat beteekent echter nog eene correctie voor de parallax; eindelijk moet de luisterdienst van de artillerie tijdens het schieten blijven luisteren en gegevens verstrekken, hetwelk door dat schieten ernstig gestoord wordt, terwijl dat bij toepassing van zoeklichten niet noodig is; is het doel eenmaal verlicht, dan is de kans, dat het uit de bundels ontsnapt, gering en is het niet meer noodzakelijk naar dat doel te blijven luisteren. Ik blijf dan ook bij mijne meening, dat de artillerie zeer veel betere resultaten te boeken zal krijgen bij gebruik van zoeklichten dan bij schieten op het geluid; of de toekomst zoodanige verbeteringen aan de luistertoestellen zal brengen, dat beide methodes gelijkwaardiger worden, valt thans niet te zeggen.

Ook wat de gezagsverhouding betreft bandhaaf ik mijne meening, dat luchtdoelartillerie en zoeklichten naast elkaar behooren te staan onder den Commandant van de luchtverdediging, al zal uiteraard deze laatste gewoonlijk wel van de luchtdoelartillerie afkomstig zijn, omdat deze nu eenmaal het volle etmaal in actie is en de zoeklichten alleen gedurende den nacht hunne medewerking verleen: een axioma is dit echter niet: ik kan mij er zeer wel indenken, dat ook wel eens een verlichtingsofficier als Commandant van de luchtverdediging optreedt.

Het is mijne overtuiging, dat de, overigens eenvoudige, samenwerking tusschen luchtdoelartillerie en zoeklichten beter gewaarborgd is als zij gezamenlijk staan onder eenen hoogerem commandant, dan wanneer de zoeklichten ondergeschikt worden gemaakt aan den artilleriecommandant. Waartoe is dit trouwens noodig: deze laatste is niet deskundig op zoeklichtengebied en dus minder tot ingrijpen bevoegd dan de afdeelingcommandant der zoeklichten, die

bovendien wellicht ouder is en dus beter zijne bevelen van eenen hoogerem chef kan krijgen; daarbij komt dan nog, dat de afstanden zoo groot, de beschikbare tijden zoo klein zijn, dat voor ingrijpen zeer weinig gelegenheid bestaat; doet een minder deskundige dit toch, dan is het gevaar groot, dat de verlichting in de war loopt. Rest dus alleen het uitkiezen der opstellingsplaatsen; m.i. zullen echter de belangen van beide wapens daarbij het best gediend worden als de beslissing berust bij eenen gezamenlijken hoogerem chef. Uit de Fransche en Engelsche voorschriften leid ik af, dat ook in die landen de commandant van de zoeklichtafdeeling staat onder de bevelen van den „Commandant de la D. C. A.” en van den „Commander of the anti-aircraft-brigade” en niet onder eenen artillerie-commandant.

Wat betreft de twee minuten, gedurende welken tijd ik vermeende, dat de artillerie geen succes behalen kan, het is mij aangenaam van den Overste KÖSTER te hooren, dat dit wel het geval is. Echter mag men niet uit het oog verliezen, dat in het door mij gestelde geval, de genoemde tijdsduur een maximum is en eerder korter dan langer zal zijn. Aan mijn betoog, dat eenige zoeklichten achter elkaar opgesteld moeten zijn, verandert deze gelukkige omstandigheid overigens niets.

Thans komende tot de opmerkingen van den luitenant PIETERS merk ik ter zake in de eerste plaats op, dat de beperkte spreektijd mij noodzaakte om de op schrift gestelde voordracht te *bekorten*; ik ben mij er echter niet van bewust de zaken *anders* gezegd te hebben dan zij geschreven zijn.

Wat nu betreft het vraagstuk van het optreden van de gaszoeklichten, of liever de draagbare zoeklichten, in het gevecht, dit is uiterst lastig. De tegenwoordige zeer verspreide vechtwijze, waarbij de verschillende groepen van eene sectie zich 100 à 200 M. van elkaar bevinden, maakt het vrijwel onmogelijk, dat de sectie-commandant tijdens het gevecht veel invloed op het zoeklicht kan uitoefenen. Hoogstens zal wellicht een groepscommandant nu en dan in de

gelegenheid zijn enkele aanwijzingen te geven, gewoonlijk zal de bediening tijdens het gevecht aan zich zelf overgelaten zijn. In elk geval zou ik het commandeeren van het zoeklicht aan den lampcommandant willen overlaten; deze kent de commando's, in welke omstandigheid een willekeurige verlofs-officier of verlofs-onderofficier, die als sectie- of groepscommandant optreedt, zeer zeker niet zal verkeeren; deze zal zich dus alleen tot aanwijzingen moeten bepalen; andere dan de voorgeschreven commando's toch brengen den zoeklichtbediende in de war en veroorzaken verkeerde bewegingen. Of de plaats van den sectiecommandant, in wiens sectie een draagbaar zoeklicht optreedt, wel bij dat zoeklicht is, is aan ernstigen twijfel onderhevig. Immers de verlichtingssector daarvan zal gewoonlijk wel veel kleiner zijn, dan het door zijne sectie verdedigde gebied, zoodat, als de sectiecommandant zich bij het zoeklicht bevindt, het gevaar niet denkbeeldig is, dat hij te veel van zijne aandacht aan den verlichtingssector zal wijden en dus de rest van zijne taak min of meer uit het oog verliest.

Het te zamen oefenen van infanterie en verlichtingstroepen is zeer zeker noodig en door mij ook steeds bevorderd. Of het gewenscht is om daartoe de gaszoeklichttroepen gedurende 6 weken over de infanterie te verdeelen, betwijfel ik, omdat die lange tijd dan zeer zeker niet voldoende door de verlichtingstroepen kan worden benut, zoodat die periode ten deele voor oefening verloren zou gaan. Deelnemen aan dagoefeningen kan hieraan niet voldoende tegemoetkomen. Een detachering van 2 weken gedurende de vervolgoefeningen lijkt mij voldoende en toelaatbaar, mits bij alle uitgezonden detachementen verlichtingstroepen een verlichtingsofficier wordt ingedeeld en de infanterie gedurende de detacheringsperiode zooveel mogelijk oefeningen bij duisternis houdt, welke laatste toch ook uit anderen hoofde noodzakelijk zijn.

Op het door den debater medegedeelde naar aanleiding van een voorloopig, nog niet door Hoogerhand goedgekeurd, ontwerp-voorschrift vermeen ik thans niet in te mogen gaan.

De Voorzitter: Kapitein VAN DOODEN. Toen ons Bestuur het onderwerp van hedenavond op de agenda plaatste, oestond de vrees voor een te technische behandeling. Deze vrees is in geen deele bewaarheid! U heeft gezegd uit de uitgebreide stof slechts grepen te hebben gedaan en de hoop uitgesproken, daarbij een goede keuze te hebben gedaan. Ik kan U namens ons allen verklaren, dat de juiste verhouding tusschen technische en tactische grondregelen, de zeer duidelijke lichtbeelden en de onderhoudende wijze van voordragen, dezen avond gemaakt hebben tot een zeer aangename en zeer leerrijke avond. Ook zij, die straks de verhandeling in het gedrukte verslag lezen, zullen erkennen, dat het door U behandelde in hooge mate boeiend en belangrijk was.

U heeft zoo terecht gewezen op de groote actueele betekenis van de zoeklichten bij de luchtdoelbestrijding en voor velen onzer, die daarvan niet erg goed op de hoogte waren, een zeer duidelijk beeld gesteld.

Het viel mij tegen te vernemen, dat, wat het aantal instructeurs betreft, de toestand bij het IIIe Bataljon van het Regiment Genietroepen door U slechts bevredigend genoemd werd. Ik hoop, dat de autoriteiten, na lezing van Uw voordracht, het groote belang van den verlichtingsdienst op juiste waarde zullen schatten en over zullen gaan tot beschikbaar stellen van meer personeel.

M. H. Namens U allen breng ik inleider gaarne hulde voor zijne schitterende voordracht en aan hem en de debaters onzen dank voor hunne belangrijke mededeelingen, waardoor deze laatste bijeenkomst in dit werkjaar, een zoo waardig slot is geworden.

In onze eerste bijeenkomst van dit werkjaar heeft de Voorzitter opgave gevraagd van onderwerpen, waarvan de leden de behandeling op prijs zouden stellen. Voorzover mij bekend is nog niets ingekomen. Het Bestuur zou gaarne zien, dat eventueele opgaven van onderwerpen, vóór 1 Mei a.s. binnenkomen, ten einde daarover in de bestuursvergadering van begin Mei te kunnen beraadslagen.

In de hoop, dat het volgend werkjaar ons wederom belangrijke voordrachten zal brengen, sluit ik deze bijeenkomst.

STELLINGEN.

1. *a.* Beknopte beschrijving van zoeklichten en zoeklichtinstallaties en van hunne eigenschappen.

b. Elke booglamp-zoeklichtinstallatie moet op zich zelf eene technische eenheid vormen; de inrichting ervan, vooral wat betreft de wijze van vervoer en de aanwezigheid van eene verhoogde opstelling, behoort beheerscht te worden door hare bestemming en door het terrein van hare werkzaamheid.

2. *a.* Luchtdeel-zoeklichten mogen niet geopend worden, alvorens de richting naar het doel zoo nauwkeurig mogelijk door den luisterdienst bepaald is.

b. Naast den luisterdienst spelen nachtkijkers eene steeds grootere rol bij het opsporen van de onverlichte vliegtuigen.

c. Luchtdeel-zoeklichten beschikken weliswaar zelf over eenige afstootende kracht, doch vinden hunne hoofdtaak als actieve hulp van luchtdeel-artillerie en jachtvliegtuigen, welker uitwerking bij duisternis onderscheidenlijk grootendeels en geheel van hunne medewerking afhankelijk is.

d. Er moet zorg gedragen worden, dat de luisterdienst niet gehinderd wordt door de luchtdeelartillerie en de jachtvliegtuigen; de opstelling van zoeklichten en luchtdeel-artillerie moet voorts zoodanig zijn, dat een doel in de, door zoeklichten het werkzaamst bestreken, ruimte overal door de artillerie kan worden bereikt.

e. De kleinste gevechtseenheid is de sectie van 4 zoeklichten, die in beginsel op hetzelfde doel schijnen; zij treedt slechts bij hooge uitzondering zelfstandig op; in beginsel worden voor het verrichten van eene bepaalde taak 3 of 6 secties tot eene afdeling vereenigd.

f. De zoeklicht-eenheden treden op onder hunne eigen commandanten, rechtstreeks onder den betrokken commandant der luchtverdediging; zij staan *naast*, niet *onder* de andere wapens.

3. *a.* Zoeklichten tegen aardsche doelen — onder-

scheiden in kustzoeklichten, zoeklichten voor voorterreinverlichting op grooten afstand en draagbare zoeklichten — worden in beginsel eerst geopend als met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, dat er doelen, die onder vuur genomen moeten worden, binnen hunne werkingssfeer zijn; voortdurend zoeken met het oogmerk: beveiliging, zal hooge uitzondering zijn.

b. Voor het opsporen van een doel behoeven zij geen bijzondere hulp; daarbij en bij het volgen van een doel moeten zij echter aan beperkte verlichtings-sectoren gebonden zijn.

c. Het gebruik van zoeklichten voor voorterreinverlichting op grooten afstand zal eerder uitzondering dan regel zijn, al zullen zij in bijzondere omstandigheden goede diensten kunnen bewijzen.

d. Ook bij de zoeklichten tegen aardse doelen behoren de bediening en de bevelvoering in handen van bijzonderlijk opgeleide verlichtingstroepen te zijn; in het algemeen staan zij — in afdelingen vereenigd — ter beschikking van de commandanten van de groote, gemengde, gevechtseenheden.

e. De kleinste gevechtseenheid is bij kustzoeklichten en bij de draagbare zoeklichten het zoeklicht, bij die voor voorterreinverlichting op grooten afstand de sectie van 2 zoeklichten; kustzoeklichten verrichten echter gewoonlijk hunne gevechtstaak in eene centraal geleide afdeling. Nimmer schijnt meer dan een zoeklicht op hetzelfde doel.

f. Opstelling en indeeling moeten in elk bijzonder geval met uiterste zorg worden voorbereid en bestudeerd; medevoeren bij nachtelijke bewegingen en in werking brengen in onvoorbereide opstellingen verdient dan ook gewoonlijk afkeuring.

4. De opleiding van de verlichtingstroepen eischt de uiterste zorg en kan, door den korten oefeningstijd, slechts goede resultaten bereiken door ver doorgevoerde specialisatie, met bijzonderlijk uitgezocht personeel en door individueel onderricht, gegeven door goed onderlegde en ervaren instructeurs.

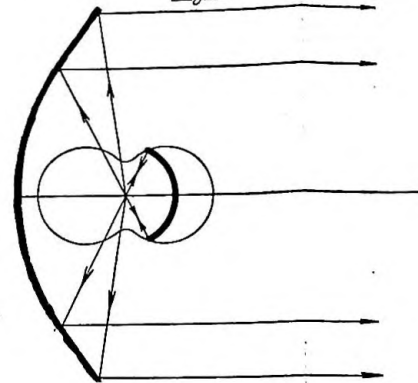
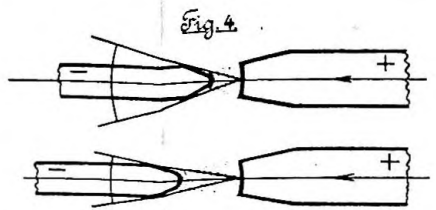
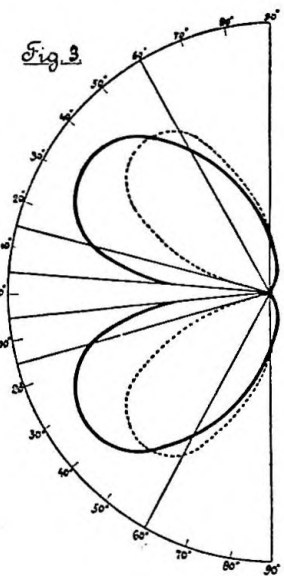
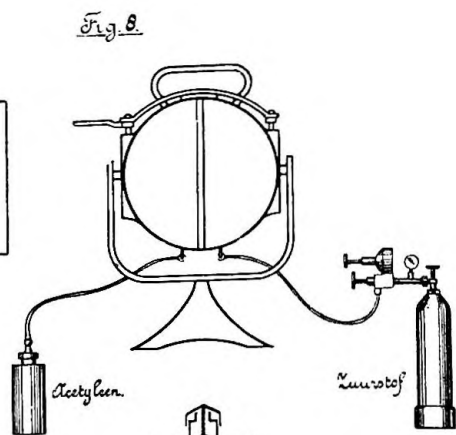
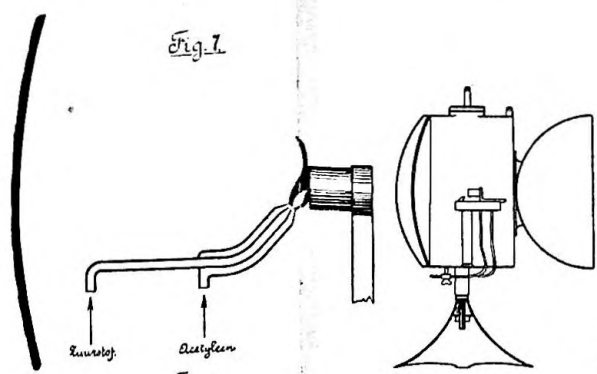
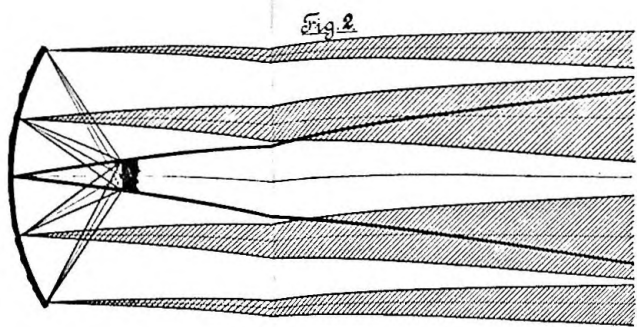
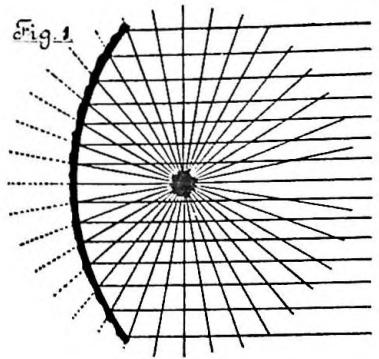


Fig. 10

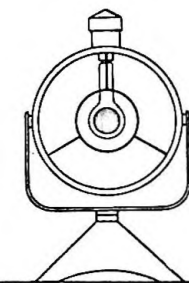
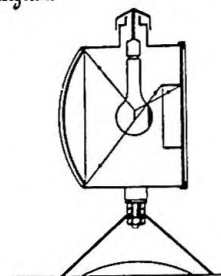
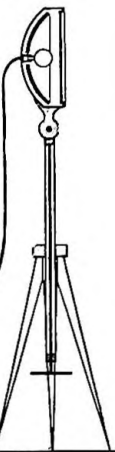


Fig. 11

Fig. 5

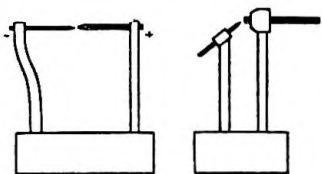


Fig. 6

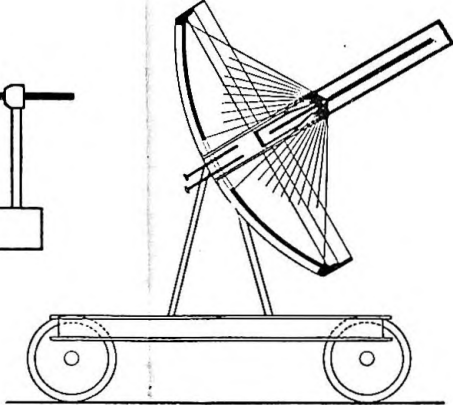


Fig. 19

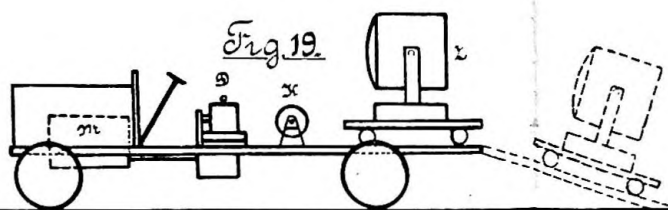


Fig. 20

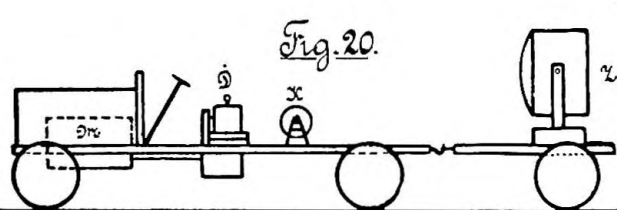


Fig. 21

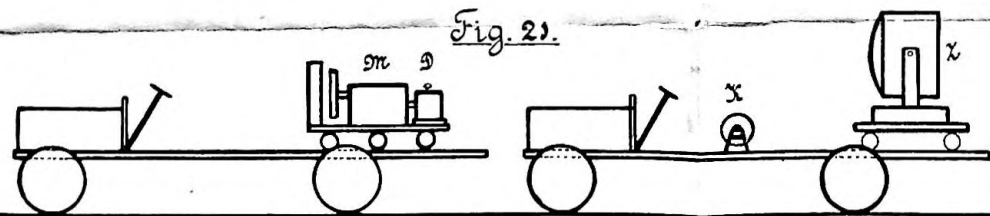


Fig. 24

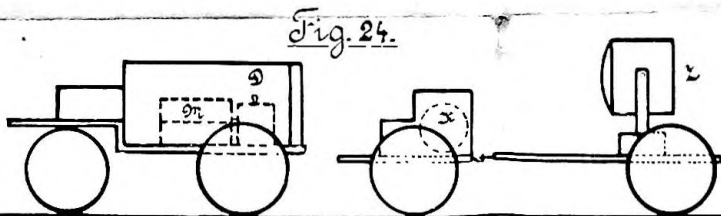


Fig. 22

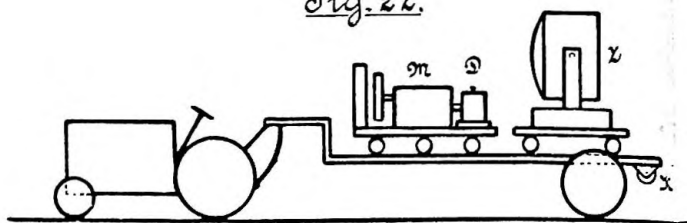


Fig. 25

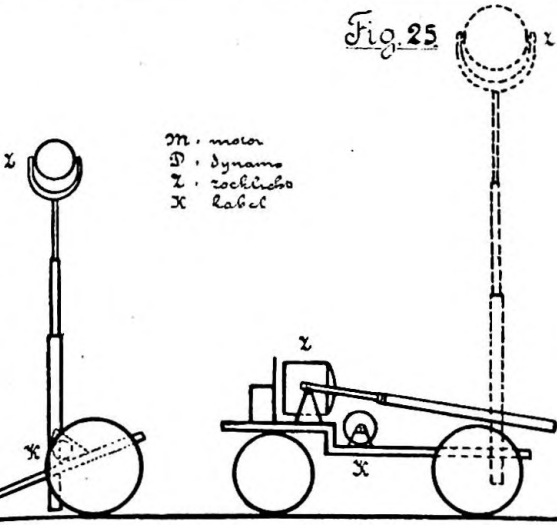


Fig. 26

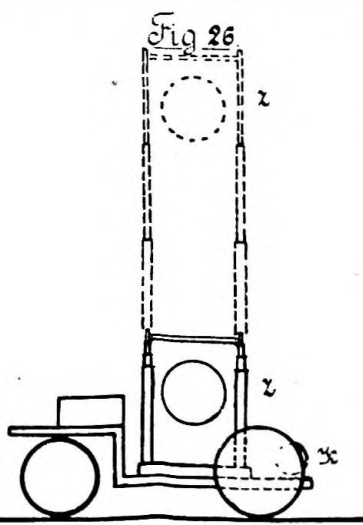


Fig. 23

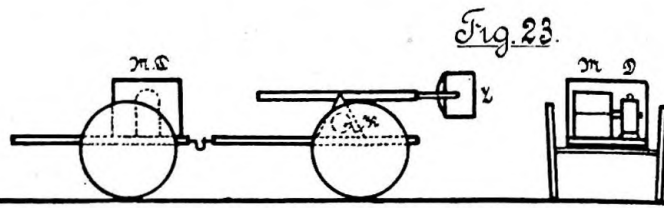


Fig. 27

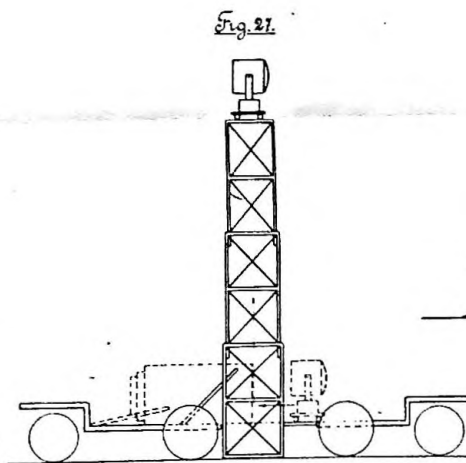
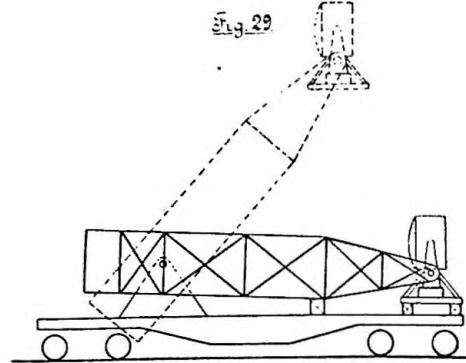


Fig. 29



m. motor
D. dynamo
Z. zochishko
X. kabel

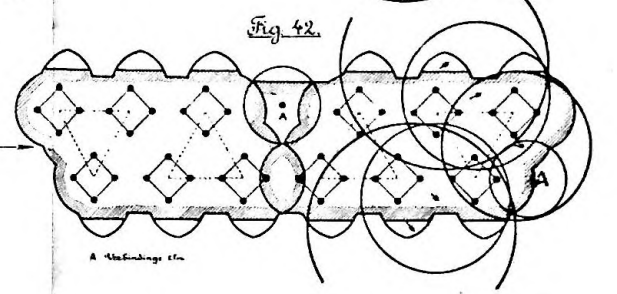
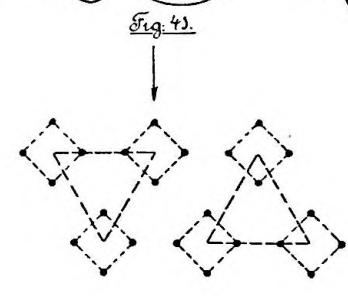
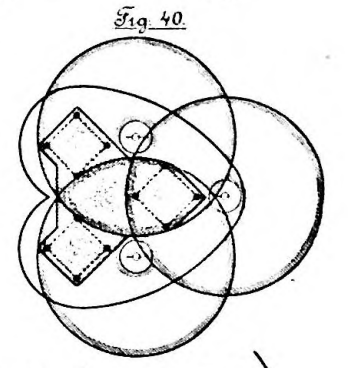
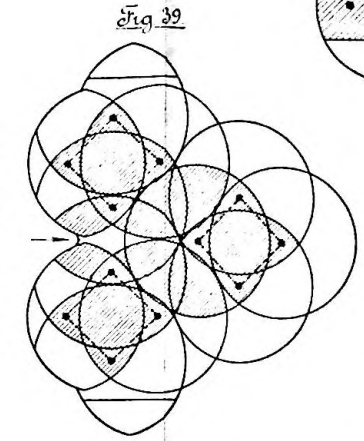
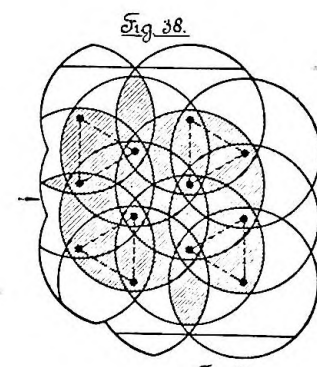
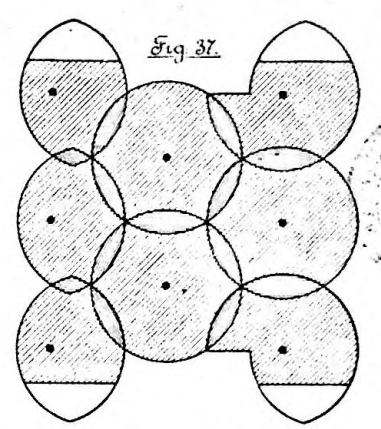
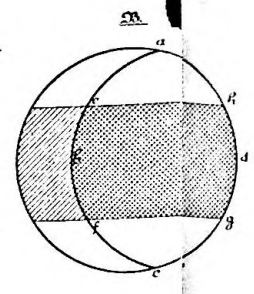
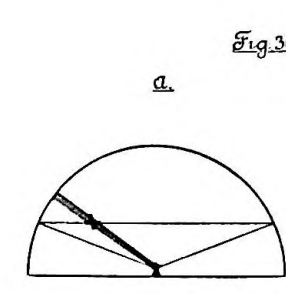
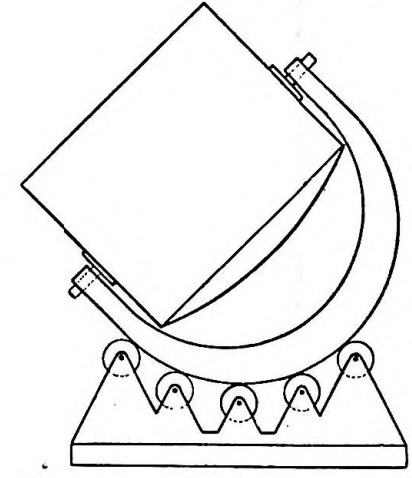
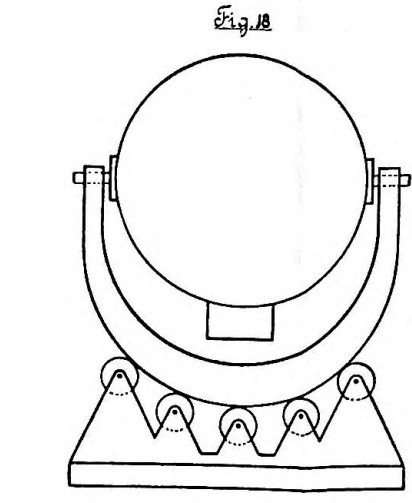
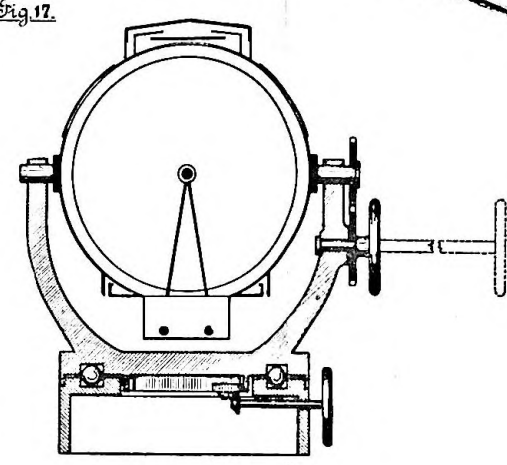
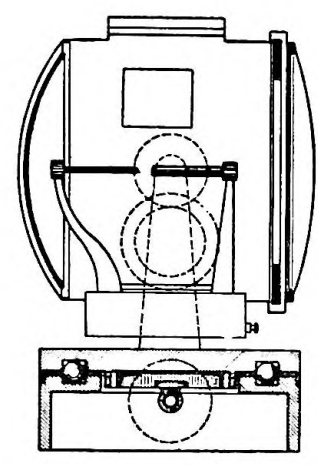
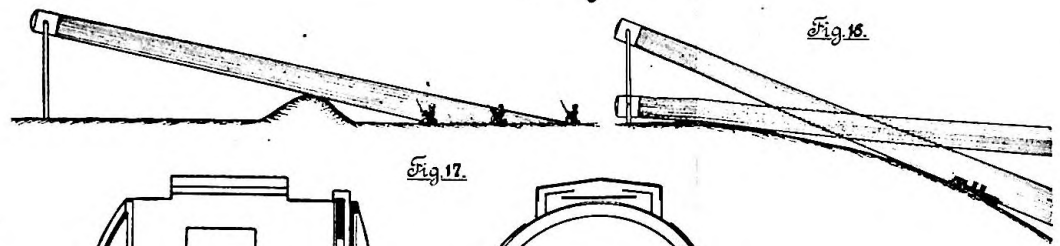
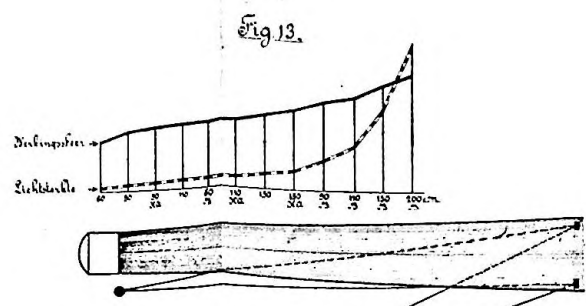
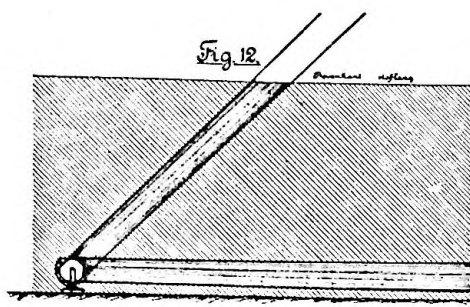


Fig. 43.

