

ANALYSE DER KAAKBEWEGINGEN (III)

HISTORISCH OVERZICHT

DOOR A. A. D. DERKSEN

(*Vervolg*)

In aansluiting op hetgeen over Gysi's publicaties is gezegd zij hier opgemerkt, dat hoewel de inzichten van deze Zwitserse auteur over het algemeen in vakkringen zeer hoog werden aangeslagen, ook afwijkende meningen in de literatuur verschenen. Zo publiceerde Eltner omstreeks 1912 een aantal artikelen, waarin hij de stelling poneerde, dat

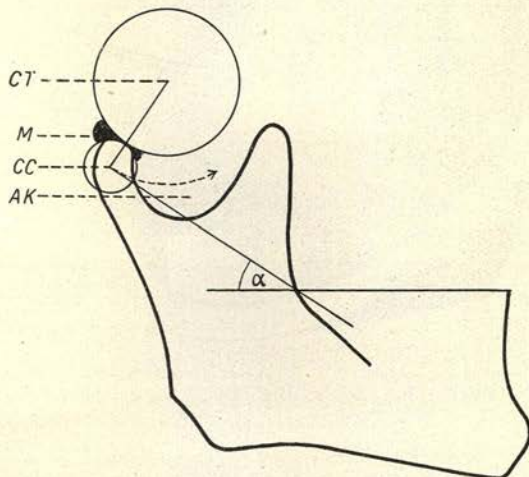


Fig. 27. Schema van het kaakgewricht. (Volgens Eltner 1912)

het articulatie-probleem als zodanig was opgelost, daar de afstand van het centrum van de condylus tot dat van het tuberculum articulare tijdens alle bewegingen gelijk zou blijven! (fig. 27).

Bij alle bewegingen beschrijft volgens deze auteur de onderste „Scharnierachse” (die door het centrum van de condylus gaat), CC, een cirkelvormige baan, de „Achsenkurve”, om het centrum van het tuberculum als middelpunt. De straal van deze Achsenkurve is dus gelijk aan de som van de stralen van condylus en tuberculum, vermeerderd met de dikte van de meniscus op zijn dunste plaats. Gedurende de protrusieve beweging zou de onderste „Scharnierachse” zich op een cilindermantel, bij laterale beweging op een kegelmantel verplaatsen.

Na hetgeen over *Eltner* is opgemerkt, verdient het aanbeveling, ook al wordt hierdoor de chronologische behandeling van het onderwerp onderbroken, enige aandacht te schenken aan de theorieën van drie auteurs, twee Amerikaanse en één Franse, die, al zal de belangstellende lezer de „waarde” van deze en dergelijke „vondsten” wel duidelijk zijn, in de literatuur nog steeds een plaats vinden.

Allereerst *Rupert Hall* (1914) wiens theorie was gebaseerd op „an extension of Bonwills discovery that the groundplan of the human masticatory apparatus is the equilateral triangle”.

Hij bleek de mening te zijn toegedaan — in analogie met *Graf Spee* die immers meende dat de elementen bij de voorwaarts-beweging op een cylindermantel bewegen en *Breurer*, die in 1911 tot een

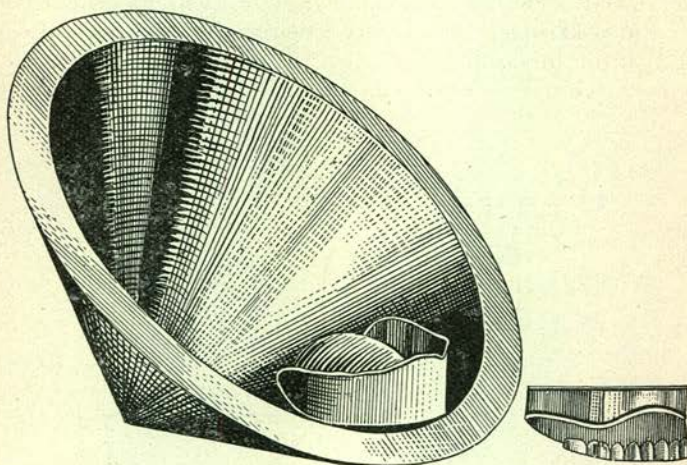


Fig. 28. Schematische voorstelling van de kegeltheorie van *Hall*.
(Volgens *Hall* 1929)

soortgelijke conclusie kwam — dat de beweging van de onderelementen tegen de bovinelementen te beschouwen was als een beweging over het buitenoppervlak van een kegel, welks as in het mediane sagittale vlak gelegen is en een hoek van ongeveer 45° met het horizontale vlak maakt. De zijwaartse beweging zou dus om een stilstaande as plaats vinden die ongeveer van glabella naar foramen magnum loopt. De as voor de orthale beweging bevond zich volgens *Hall* ter hoogte van het vlak van occlusie (fig. 28).

Evenals *Hall* was ook *Monson* (1918) van mening dat het kaakgewricht geen invloed op het karakter van de beweging heeft. De condylusbaan zou het resultaat van occlusie en articulatie zijn. Immers, bij langdurige tandeloosheid treden veranderingen op in het kaakgewricht, die niet zouden hebben plaats gevonden indien de extracties niet waren verricht.

Voelde Hall zich blijkbaar tot de kegel aangetrokken, M o n s o n zocht het bij de bol, onder het motto: „We see all beauty has a mathematical basis”. Volgens hem bewegen de onderelementen zich over de bovinelementen als over het buitenoppervlak van een bol met een straal van ongeveer 4 inch. „The basis of this figure is a sphere whose radius is approximately four inches. The centre is equi-distant from the occlusion surface of the teeth and the centre of the condyle has the same radial dimensions.” (fig. 29).

. . . . „In all skulls of the white race, . . . the teeth of the lower jaw are so arranged in the arch as to be tangent to a sphere approximately four inches in radius which by corollary, implies that the inclinations of the teeth are such that, if the long axis of each tooth were prolonged,

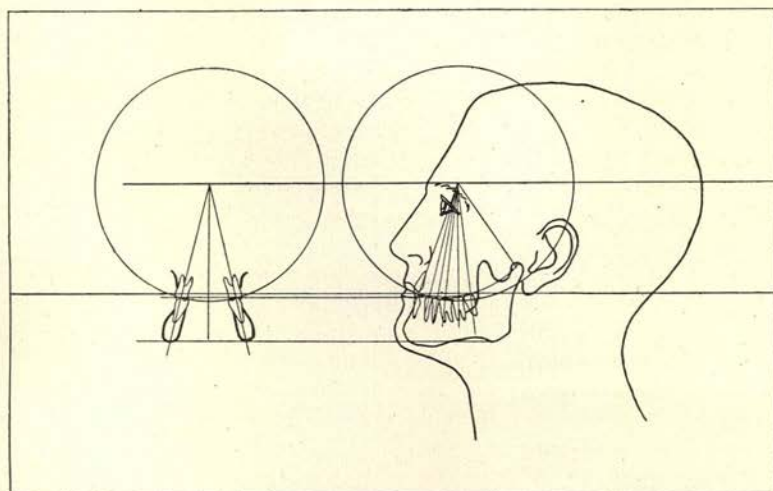


Fig. 29. Schematische voorstelling van de boltheorie van M o n s o n. (Volgens M o n s o n 1920)

all axis would converged to a common center, the center of an eight-inch sphere.”

In aansluiting op M o n s o n's inzichten zij hier nog gewezen op hetgeen B e r g s t r ö m (1950) hierover schreef: „Hence the M o n s o n theory acquires within very close limits a condyle inclination of 35° and a B a l k w i l l angle (dit is de hoek die het vlak van occlusie maakt met de driehoek van B o n w i l l) of 15.5° .”

Was M o n s o n dus van mening dat de verlengde assen der onder-elementen elkaar in een punt snijden, V i l l a i n daarentegen dacht zich de verlengde lengteassen van de bovinelementen door een punt dat ongeveer drie centimeter achter de spina nasalis superior moest liggen.

In hoeverre deze en dergelijke „Behauptungen”, zoals H i l t e b r a n d t naderhand dit soort onbewezen „stellingen” zou betitelen, met de werkelijkheid overeenkomen behoeft hier niet te worden nagegaan.

Terugkerend tot G y s i's werk zullen we deze auteur niet geheel in de ontwikkeling van zijn theorie volgen, maar ons liever bepalen tot zijn inzichten zoals die in 1929 in het „Handbuch der Zahnheilkunde” van S c h e f f-P i c h l e r zijn vastgelegd.

In de 171 pagina's die hij nodig had om aan de hand van 155 afbeeldingen zijn inzichten omtrent de kaakbeweging en de tandvorm uiteen te zetten, verdedigde de auteur zich tevens tegen zijn critici, die hem o.a. van het bedrijven van „Kindergarten-Geometrie” hadden beschuldigd, terwijl hij tevens met de „Resilienz-Theoretiker” trachtte af te rekenen, waarbij hij dezen de raad meende te moeten geven „Artikulatoren aus Weichgummi machen zu lassen.”

G y s i begon zijn betoog met een analyse van de orthale-, de propaline-, de retropulsie- en de laterale beweging in het sagittale-, het occlusale- en het frontale vlak, waarbij hij van de door hem ontwikkelde extra-orale registratiemethode gebruik maakte.

Bij de eerste drie bewegingstypen behoeft hier niet lang te worden stilgestaan, daar zich hierbij vrijwel geen nieuwe gezichtspunten voordeden, hoewel hij thans aangaf dat het rotatie-centrum van de voorwaartse beweging óók boven de onderkaak kon liggen.

De plaats van deze as is n.l. afhankelijk van de helling van sagittale condylus- en symphysebaan. Wanneer immers de laatste steiler is dan de eerste, zullen de loodlijnen op deze banen neergelaten elkaar boven voor het kaakgewricht snijden. Wel wees G y s i er in dit verband weer op dat de helling van de sagittale condylusbaan altijd steiler is dan die der laterale baan, maar dat dit verschil nooit groter is dan 5 graden. En daar bij het registreren steeds rekening dient gehouden te worden met een bepalingfout van 5°, is het voldoende nauwkeurig alleen de sagittale baan van het kaakkopje te bepalen. In 1926 had G y s i's leerling F i s c h e r eveneens op het verschil tussen beide hoeken gewezen, zij het dat deze de laterale als steiler beschouwde.

Voor een juist begrip is het noodzakelijk wat langer bij de zijwaartse beweging te blijven stilstaan hoewel ook bij dit bewegingstype G y s i niet op de voet zal worden gevolgd.

Bij een bepaalde proefpersoon zijn volgens de reeds besproken wijze de sagittale condylusbaan, de sagittale- en de laterale symphysebaan te registreren.

Om de laterale condylusbaan te leren kennen werden de beide registratiestiften, die deze banen moesten optekenen, loodrecht op het vlak van occlusie aangebracht. De schrijfvlakken werden zodanig gefixeerd, dat de hoeken die zij met het occlusievlak maakten, gelijk waren aan die, welke de sagittale condylusbanen met dit vlak maakten.

Voert de proefpersoon nu zijwaartse bewegingen uit, dan zal de laterale baan van de heen en weergaande condylus worden geregistreerd. De baan van de „stilstaande” condylus bleek echter dermate klein en onduidelijk te worden, dat van een zuivere registratie geen sprake was.

van condylus en symphyse staat. Daar deze vlakken evenwijdig zijn en loodrecht op het sagittale vlak staan loopt de rotatie-as evenwijdig aan dit vlak.

Met deze „ruimtelijke constructie” voor ogen construeerde G y s i vervolgens voor enige denkbeeldige gevallen met behulp van de beschrijvende meetkunde de respectieve draaiingsassen voor de laterale beweging.

Als voorbeeld wordt hier het eenvoudigste geval behandeld voor hetwelk gemakshalve boven vermelde waarden werden aangenomen dus: sagittale condylus- en symphysebaan beide 28° , hoek van B e n n e t t 15° en de hoek van de laterale symphysebaan 100° .

Uit de „ruimtelijke constructie” bleek dat de rotatie-as SA loodrecht staat op het registratievlak van de „heen en weer gaande” condylus, dus loodrecht op alle lijnen van dit vlak en dus ook loodrecht op de sagittale baan van dit kaakopje.

Zowel SA als de sagittale condylusbaan lopen evenwijdig aan het sagittale vlak. De projectie van SA op het sagittale vlak snijdt de projectie van de sagittale condylusbaan op dit vlak dus onder een hoek van 90° . Dit geldt uiteraard ook voor de projectie op een vlak parallel met het sagittale vlak.

De lijn, die het punt I en het punt P R O (het snijpunt van de rotatie-as SA en het oclusale vlak) verbindt staat loodrecht op de laterale symphysebaan.

Wanneer vanuit Cr in het vlak C een lijn wordt getrokken die evenwijdig aan het horizontale vlak loopt, dan zal deze lijn de as SA in het punt P R C snijden. De afstand van P R C tot het vlak van oclusie is dus gelijk aan die van Cr van dit vlak. Verder is duidelijk dat de projectie van de rotatie-as op het horizontale vlak evenwijdig aan het sagittale vlak loopt. Het stuk van deze projectie tussen P R C en P R O is dus de rechthoekszijde van een rechthoekige driehoek (in fig. 31) met een tophoek van 28° . De derde hoek is dus 62° .

Met behulp van de beschrijvende meetkunde construeerde G y s i vervolgens de gevraagde rotatie-as. Hij koos het vlak van oclusie als horizontaal vlak en als derde projectievlak één dat evenwijdig aan het sagittale vlak liep (fig. 30).

Wanneer nu op de horizontale projectie van de laterale condylusbaan en op die van de laterale symphysebaan in het horizontale vlak de loodlijnen 13 en 15 worden opgericht, dan is het snijpunt van deze lijnen niet het gevraagde rotatiecentrum, daar in werkelijkheid beide lijnen zoals fig. 30 aangeeft elkaar niet snijden, doch kruisen.

Men tekent nu in het derde projectievlak een hulpas, die een hoek van 62° maakt met het horizontale vlak, welke de horizontale door de condylus snijdt, en vanuit dit snijpunt richt men een loodlijn op het horizontale vlak.

Het lijnstuk aangegeven door □, is nu de horizontale projectie van de afstand PRO tot PRC. Daar de punten PRO en PRC geprojecteerd op het horizontale vlak respectievelijk moeten liggen op de lijnen 15

wezen door Bergström in zijn voortreffelijk boek „On the reproduction of dental articulation by means of articulators”. De schrijver zet hier uiteen dat „when the incision moves in a plane which forms an angle to the plane or planes of the lateral movements of the condyles”, van een driedimensionele beweging sprake is.

„No instantaneous centre exists for such movements but these is always an axis round which the moveable system describes a screw motion”.

Zonder hier nader op Bergström's kinematische onderzoeken in te gaan zij hier nog opgemerkt, dat deze schrijver aantoonde dat Gysi's constructies alleen juist zijn „when the incision and the condyles move in parallel plane.”

Tot eenzelfde conclusie komt twee jaar later, zij het langs andere weg, Marolt die in deze publicatie tevens gelegenheid vindt de door Gysi ontwikkelde registratiemethode nader te bezien, wat ook door Bergström was gedaan. Hij schrijft o.m. „Voraussetzung für genaue Messungen sind, 1° senkrecht zueinander orientierte Projektionsebenen, die in genau bestimmter Weise in dieser Lage in Raume fixiert sind; 2° genaue senkrechte Projektions mittels der Schreibstifte auf die Bezugsbenen.”

Aan deze eisen nu voldoet de bovengenoemde registratiemethode geenszins. Immers het vlak waarop geregistreerd wordt is aan de bewegende onderkaak bevestigd en dus „ist die konstante Lage der Projektionsebenen nicht gewährleistet.” Hierbij komt nog dat de registratiestiften van de aangezichtsboog en de tracer stellig niet zuiver loodrecht projecteren.

Na zich in alle mogelijke constructies te hebben uitgeleefd komt Gysi tot de overtuiging dat de hoek van Bennett in zoverre voor de prothetiek van geringe waarde is dat deze niet behoeft te worden geregistreerd, doch steeds op ongeveer 14° kan worden ingesteld.

Tenslotte moge met het, naar schrijvers oordeel veelzeggende, citaat de behandeling van Gysi's werk worden besloten:

„Mein Verdienst in die Artikulationsforschung besteht also heute erstens darin, die Registrierung des gothischen Bogens eingeführt zu haben

und zweitens, die Prothetik erlöst zu haben von Wahn des verstellbaren Bennett an den Artikulatoren.

Ich bin zwar leider noch gezwungen worden an meinen neuesten Articulator, den Bennett verstellbar zu machen, damit kein Konkurrent behaupten kann, dieser Artikulator sei nicht vollkommen verstellbar, um auf diese Weise den Zahnärzte neuerdings Sand in die Augen zu streuen.”

Wij hebben gemeend het werk van Gysi vrij uitvoerig te moeten behandelen om deze ongetwijfeld belangrijke onderzoeker de plaats te geven die hem toekomt. En dit niet, omdat alles wat hij gebracht heeft de toets der critiek kan doorstaan, maar veeleer omdat hij als de coördinator beschouwd kan worden van de vele onsystematische onder-

zoeken van de talloze auteurs vóór hem en op deze grond zijn theoretisch- en praktische inzichten heeft opgebouwd.

Wij zullen dan ook in dit overzicht de Züricher school niet verder volgen en dus geen verdere aandacht schenken aan publicaties van zijn leerlingen, als K ö h l e r, F i s c h e r (die o.a. in 1926 de „Zwei-Achsen Theorie” invoerde) e.a. die, hoewel zij hier en daar van hun leermeesters inzichten zijn afgeweken, toch nog steeds beschouwd kunnen worden als trouwe Gysianen.

In het voorbij gaan zij hier nog op enige Duitse auteurs gewezen die we slechts volledigheidshalve zullen noemen.

F e h r (1921) die aan de hand van vrij onoverzichtelijke registraties tot de overtuiging kwam dat voor de zijwaartse beweging geen rotatie-as bestaat. Maar ook de Berlijnse school onder leiding van S c h r ö d e r hield zich met deze problemen bezig, getuige o.a. de publicaties van M ü n d e s h e i m e r, N e y n a b e r (die voor het eerst bij het registreren gebruik maakte van een vonk die door papier heen sloeg), B e t h e n S c h u l z e. Alleen het werk van eerstgenoemde zal hier worden aangestipt. Zo was M ü n d e s h e i m e r, in tegenstelling tot F e h r, aan de hand van registraties, die met behulp van aan G y s i verwante apparatuur (er werd o.a. van een inductiestroom gebruik gemaakt) waren verricht, tot de overtuiging gekomen, dat wel degelijk van een as waarom de zijwaartse beweging plaats vindt, gesproken mag worden.

Deze as loopt achter de intercondylaire as, evenwijdig aan het mediane vlak, van boven voor naar beneden achter.

Er is dus sprake van twee assen, één voor de beweging naar rechts en één voor die naar links. De stand van de as zou echter van verschillende factoren afhankelijk zijn, nl. van de beethoogte en van de knobbelhoogte der molaren (eventueel de verticale overbeet).

Wat de orthale- en propaline beweging betreft komen de conclusies van deze auteurs vrijwel overeen met die van G y s i en andere onderzoekers. Op twee punten dient hier echter nog de aandacht te worden gevestigd nl.:

1° op het feit, dat als bij het dicht bijten het dorsale deel van een processus meer druk ontvangt dan het ventrale „bei Zahnlosen der Kondylus senkrecht nach unten aus der Bahn gedrückt werden kann”, waarop later o.a. door S e a r s, zij het ook in ander verband de aandacht gevestigd zou worden (beetbepalen!) en 2° dat verschil in beethoogte veranderingen in de helling der condylusbaan bewerkstelligt.

Op grond van bovenstaande beschouwingen zal het duidelijk zijn dat, hoewel veel nieuw licht was geworpen op wat voorheen onbekend was, het doel van alle desbetreffende onderzoekingen, nl. „het onderling vergelijken der verschillende bewegingstypen (dat) het ons mogelijk moet maken ook dynamisch het systeem te doorzien” op deze wijze niet bereikt werd.

Zoals vaker gebeurt werd ongeveer terzelfder tijd door verschillende onderzoekers het probleem van een andere zijde aangepakt. Zo stelden

Jeppener Haltenhoff en Bakker langs wiskundige weg een poging hiertoe in het werk.

Voordien had laatstgenoemde volgens de methode Braune-Fischer de bewegingen van de onderkaak aan een analyse onderworpen. Hoewel deze werkwijze in de praktijk te gecompliceerd is gebleken, mag in dit overzicht een korte beschrijving ervan niet ontbreken.

Met behulp van drie fototoestellen, die zodanig werden geplaatst dat hun optische assen elkaar in één punt loodrecht sneden, werden de banen van drie vast met de onderkaak verbonden punten geregistreerd. Als indicator werd een inductiestroomgeleider gebruikt die op drie plaatsen onderbroken was. Bij het openen en sluiten van de keten

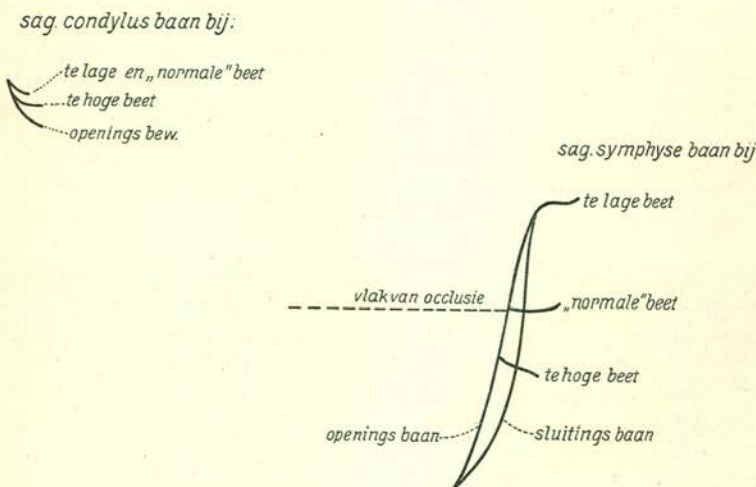


Fig. 32. De invloed van de „beethoogte” op de helling der condylusbaan. Mündesheimer. (Volgens Schröder 1927)

sprongen nu op deze drie plaatsen vonken over. De proefpersoon aan wiens onderkaak bovengenoemde indicator was bevestigd, werd gemakshalve zodanig geplaatst, dat één der apparaten frontaal fotografeerde en een ander een profiel-opname maakte.

Verder verdient het aanbeveling één van de drie te registreren punten in de ruststand samen te doen vallen met het snijpunt van de optische assen. Met deze proefopstelling kon nu een bewegingsphase van één der drie grondbewegingen, de openings-, de voorwaartse, de zijwaartse beweging, worden vastgesteld. Aldus kwam men in het bezit van de centrale projecties van de bewegingsbaan van drie punten. Afgezien van de vraag of de brandpuntsafstanden van de gebruikte camera's even groot zijn, is het noodzakelijk de bij de centrale projecties behorende coördinaten om te rekenen tot voor orthogonale projecties geldende

waarden. Dit geschiedt hier op de door Fischer en Braune (en Bakker) aangegeven wijze die wij vrijwel letterlijk volgen.

„Daartoe dienen dus de bedoelde projecties door coördinaten in cijfers te worden omgezet. Hiertoe fotograferen wij op dezelfde negatieven nog een met asphalt-lak bestreken glasplaat, waarin om de 5 mm lijnen zijn ingekrast.

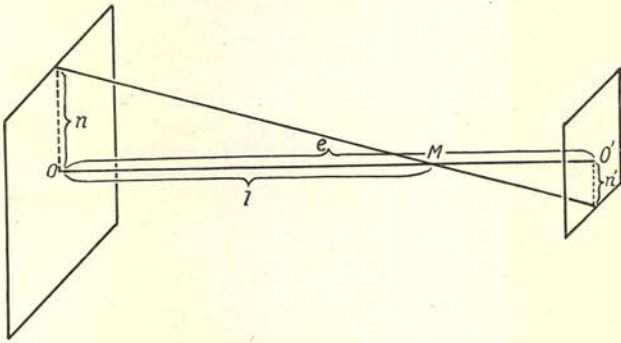


Fig. 33. (Volgens Braune en Fischer 1891)

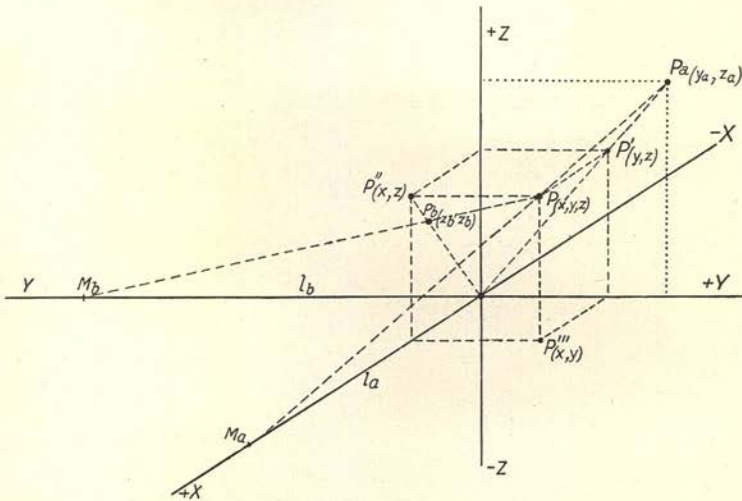


Fig. 34. (Volgens Braune en Fischer 1891)

De opstelling dezer glasplaat is zodanig, dat het snijpunt harer diagonalen samenvalt met het O punt van het coördinatenstelsel en dat zij zowel om de Z -as als om de X -as (en dus de Y -as) kan draaien.

Men kan nu volgens Fischer hieruit de orthogonale coördinaten berekenen. Kortheidshalve geven wij de coördinaten, die

gevonden werden met het apparaat, dat de X-as als optische as heeft, met de index a aan; was de Y-as de optische as, dan gebruiken we de index b. Van het eerstgenoemde apparaat is het brandpunt gelegen op een afstand l_a van het coördinaten-nulpunt; van het tweede bedraagt deze afstand l_b . De brandpunten der apparaten kunnen uit de beeldafstand en de grootte-verhouding tussen object en beeld worden berekend. Immers in figuur 33 is:

$$l : (e-1) = n : n^1$$

$$\text{dus } l = \frac{n}{n + n^1} e$$

De orthogonale coördinaten x, y en z van een willekeurig punt zal men nu kunnen afleiden uit de grootheden x_b, y_a, z_a, z_b, l_a , en l_b .

Noemt men n.l. de centrale projectie van een punt P op het YZ vlak P_a , de orthogonale projectie van hetzelfde punt op het YZ vlak P' , de centrale projectie van dit punt op het XZ vlak P_b , de orthogonale P'' en de beide optische middelpunten M_a en M_b dan is volgens fig. 34:

$$P'P : l_a = P' P_a : P_a$$

$$P'P = x$$

$$P'P_a : OP_a = (y_a - y) : y_a$$

$$P'P_a : OP_a = (z_a - z) : z_a$$

$$(I) \quad x : l_a = (y_a - y) : y_a$$

$$(II) \quad x : l_a = (z_a - z) : z_a$$

Uit I en III volgt:

$$l_b \cdot x - x_b \cdot y = l_b x_b$$

$$y_a \cdot x + l_a \cdot y = l_a y_a$$

en hieruit volgt:

$$x = \frac{l_a l_b \cdot x_b + x_b y_a \cdot l_a}{l_a l_b + x_b y_a}$$

$$y = \frac{l_a l_b \cdot y_a - x_b y_a \cdot l_b}{-l_a l_b + x_b y_a}$$

$$P'' P : l_b = P'' P_b : OP_b$$

$$P'' P = y$$

$$P'' P_b : OP_b = (x - x_b) : x_b$$

$$P'' P_b : OP_b = (z - z_b) : z_b$$

$$(III) \quad y : l_b = (x - x_b) : x_b$$

$$(IV) \quad y : l_b = (z - z_b) : z_b$$

Uit II volgt:

$$z = z_a - \frac{x \cdot z_a}{l_a}$$

Uit IV volgt:

$$z = z_b + \frac{y \cdot z_b}{l_b}$$

Omdat men ter berekening van z twee onderling onafhankelijke formules heeft, bezit men reeds een controle op de exactheid der metingen en berekeningen. Tot zover F i s c h e r.

Vergroot wordt deze controle nog, maar natuurlijk ook de hoeveelheid der te verrichten berekeningen, als men, zoals wij (B a k k e r) deden, nog een derde camera gebruikt.

Uit de nu gevonden orthogonale coördinaten kan voor elke twee opeenvolgende standen de momentane as worden vastgesteld.

Bij de bespreking der beweging in een plat vlak en van poolbaan en poolkromme hebben wij dit centrum telkenmale geconstrueerd.

Is a het ene punt, betoogden wij, en b het andere punt, dan wordt het momentane centrum voor de standverandering van a_1 naar a_2 , en (dus) van b_1 naar b_2 , aangegeven door het snijpunt der a_1a_2 en b_1b_2 loodrecht halverende lijnen.

Men ziet echter wel in, dat deze constructie door halverende loodlijnen als de afstanden a_1a_2 en b_1b_2 slechts klein zijn, tot aanzienlijke fouten aanleiding kan geven. Aan de andere kant mogen de afstanden a_1a_2 en b_1b_2 niet anders dan klein worden genomen, omdat anders in het construeren der assenbaan een element van willekeur wordt binnengehaald. Inderdaad is deze moeilijkheid in een concreet geval dan ook meer dan eens onoverkomelijk en kan een grafische oplossing niet tot het doel leiden.

Gemakkelijker wordt dit zeker niet als men de grafische oplossing voor een ruimtebeweging wil proberen. Immers in plaats van door twee verbindingslijnen van twee overeenkomstige puntenparen halverende en elkaar snijdende loodlijnen aan te brengen, zal men nu de trajecten aa_1 , bb_1 en cc_1 met behoud van richting moeten verplaatsen tot a , b en c samenvallen, door a_1 , b_1 en c_1 een vlak moeten brengen, door de middens van aa_1 , bb_1 en cc_1 (op hun werkelijke plaatsen) vlakken moeten brengen evenwijdig aan de zoëven geconstrueerde, op *deze* vlakken de verbindingslijnen moeten projecteren en van de projecties de middelloodvlakken moeten construeren."

Hoewel, zoals *Baker* opmerkt, de hoeveelheid werk die een methode vraagt haar niet onaannemelijk behoeft te maken, mits zij voert tot bruikbare resultaten, die niet langs een minder moeizame weg kunnen worden verkregen, is deze wijze van onderzoek, „de enige welke aan de eisen van een exact experimenteel onderzoek voldoet”, zo gecompliceerd en tijdrovend dat de vraag moet worden gesteld of het volledige experiment aanbeveling verdient. Dit te meer daar hetzelfde onderzoek bij vele mensen zou moeten worden herhaald.

(*Wordt vervolgd*)