

2^o. aan hen die aan een der rijksinstellingen tot opleiding van ingenieurs en officieren der land- en zeemacht den cursus hebben ten einde gebracht.

Als vaststaande is dus te beschouwen: 1^o. dat de bevoegdheid van gediplomeerde ingenieurs in de wet zelf, niet in de overgangsbepalingen is vastgelegd; 2^o. dat die bevoegdheid zich uitstrekt tot de *technische wetenschappen*. En de hoofdvraag is en blijft dus: welke zijn die *technische wetenschappen*?

Deze vraag is niet theoretisch op te lossen. Gaan we na wat de *praktijk der wet* is geweest.

In 1864 werd die vraag gesteld aan den Minister van Binnenlandsche Zaken door een belanghebbende. In het antwoord daarop gaf de Minister te kennen „dat de uitdrukking *technische wetenschappen*, zoowel grondige kennis van technische toepassing als die onderdeelen der wis- en natuurkundige wetenschappen, omvat, waarop de techniek rust, alsmede het teekenen.”

Dit antwoord van den Minister Mr. J. R. THORBECKE, den vader der wet op het M. O., is de opvatting geweest, die *steeds* is gevolgd in de praktijk. Theoretisch moge men haar aanvechten. Zoo Prof. Dr. P. VAN GEER, die beweerde (1) dat het hem, van nabij bekend is, dat indien de opsteller der wet M. O. had geweten welke misbruik van de uitdrukking „technische wetenschappen” zou gemaakt worden, hij stellig in de wet die vakken zou hebben aangeduid. Zij zouden dan alleen geweest zijn: „kennis van werktuigen en technologie”. Hiermede strijdt echter het feit, dat reeds binnen een jaar na de afkondiging van de wet de Minister het begrip *technische wetenschappen* uitbreidde over mechanica, wiskunde, natuurkunde enz., enz. Deze breede opvatting is verder altijd in de praktijk toegepast.

Toch is er nog eens één poging gedaan om de bevoegdheid voor *wiskunde* aan ingenieurs te ontkennen, al is ze practisch niet gelukt.

In 1894 kwam er aan de Rijks Hoogere Burgerschool te Tilburg een plaats open voor het leeraarschap in de *wis- en werktuigkunde*.

De inspecteur van het Middelbaar Onderwijs, Dr. W. B. J. VAN ELJK, maakte toen bezwaar een ingenieur voor te dragen, omdat een ingenieur niet bevoegd zou zijn voor wiskunde, volgens de bepalingen der wet M. O.

In de *Vragen des Tijds* van Mei 1888 had hij dit standpunt trouwens reeds uiteengezet in een artikel getiteld: „De wet op het M. O. na 25 jaren”. Hij noemde daarin wiskunde „de minst technische van alle vakken”.

Door den Raad van Bestuur van de Polytechnische School zijn toen stappen gedaan, ten einde deze opvatting van den inspecteur, zoo afwijkende van een praktijk van 30 jaren, te bestrijden. Men is trouwens reeds bij de benoeming te Tilburg zelf al weer officieel van die opvatting teruggekomen, want bij Kon. besluit van 11 Juni 1894 werd aldaar de heer G. J. VAN SWAAY benoemd, die zijn bevoegdheid aan zijn ingenieursdiploma ontleende. Sedert dien tijd is de vraag wederom als officieel opgelost beschouwd, in dien zin, dat de bevoegdheid voor wiskunde niet meer betwist is.

Aan die breede opvatting der praktijk, al of niet in de wet zelve gewild, hebben verscheidene verdienstelijke wiskundigen in Nederland, waaronder hoogleeraren, het te danken, dat de weg van het onderwijs voor hen openstond na hun ingenieurs-examen.

Hiermede gaven wij een geschiedkundig overzicht van het vraagstuk. Uitvoeriger o. a. en meer algemeen werd dit onderwerp door ons behandeld in een artikel „De bevoegdheid tot het geven van middelbaar en hooger onderwijs in de wiskundige wetenschappen” in de *Vragen van den Dag*, jaargang IV, (1889).

* * *

Er zijn op 't oogenblik een dertigtal ingenieurs-leeraren in wiskunde aan Nederlandsche en Indische hogere burgerscholen. Wij verwachten, dat zij, als lid van de Vereeniging van leeraren M. O., op de jaarvergadering van 29 Augustus te Haarlem niet zullen ontbreken. Wij zouden elk hunner willen toeroepen: *tua res agitur*: Uw zaak, de zaak van den ingenieur-onderwijzer wordt daar behandeld.

v. S.

(1) *Vragen des Tijds*, Febr. 1887. Ons hooger onderwijs. I. Het gymnasium.

A. W. F. Idenburg.

De kapitein A. W. F. IDENBURG, van den generalen staf van het leger in Oost-Indië, die in het district Gouda is gekozen tot lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, werd, na opgeleid te zijn aan de Koninklijke Militaire Academie, den 5 Juli 1881 benoemd tot 2e luitenant bij het wapen der genie van het Indische leger. Na een jaar detachering aan de 1e afdeeling van de Krijgsschool te Breda, vertrok hij in 1882 naar Indië, werd den 8^{sten} Juli 1883 bevorderd tot 1e luitenant en den 23^{sten} April 1892 tot kapitein.

In het laatst van 1884 trad de heer IDENBURG op als chef der expeditionaire genie te Mandhor (Borneo's Westerafdeeling); daarna, in 1885 en 1886, bij de geniewerken te Soerabaja en te Malang geplaatst, werd hij belast met de voortzetting van den bouw der kampementen in laatstgenoemde plaats; in 1887 werd hij benoemd tot adjudant van het korps genietroepen en vertrok in 1889 naar Atjeh, waar hij o.a. verschillende verbeteringen aan kampementen aanbracht, officierswoningen te Gedah en Penajoeng bouwde, terwijl hem ook de bouw der versterking te Edi werd opgedragen.

Na van 1890 tot 1892 als plaatselijk genie-chef een nieuw kampement te Padang-Pandjang te hebben gebouwd, werd hij geplaatst bij het hoofdbureau der genie te Batavia en bleef hij aan dat bureau werkzaam tot 1894, in welk jaar hij met verlof naar Europa kwam. Bij zijn terugkeer in Indië in 1896 hervatte de heer IDENBURG zijn werkzaamheden bij het bureau, doch werd spoedig daarop benoemd tot chef van het kabinet van den commandant van het leger, welke post hij tot April l.l. vervulde. Zoowel in deze betrekking als in 1892—94 bij het hoofdbureau, nam hij deel aan de voorbereidingen voor de defensie tegen een buitenlandschen vijand.

De heer IDENBURG is ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

De werkplaats voor wisselstroommachines der E. A. vormals Schuckert & Co. te Neurenberg.

(Met afbeeldingen)

Door de hooge eischen, die tegenwoordig aan de electro-technische industrie worden gesteld, de behoefte om zoowel de grootste als kleinste dynamo's en motoren in den kortst mogelijken tijd op de doelmatigste wijze te fabriceren, is vooral de inrichting van de groote werkplaatsen een vraagstuk van groot belang geworden.

De groote vlucht, die de wisselstroom met hare toepassingen in de laatste jaren nam, noodzaakte de firma SCHUCKERT & Co. in het jaar 1898 haar wisselstroom-afdeeling belangrijk uit te breiden en reeds het volgend jaar trad de geheel nieuwe werkplaats voor wisselstroom-dynamo's, -motoren en transformatoren in werking. Zij heeft de aanzienlijke lengte van 175 M. en vormt het front van het zoogenaamde „Werk II” der Schuckertsche fabrieken, die zich over drie groote blokken met een gezamenlijk oppervlak van 80,000 M². uitstrekken.

Figuur 1 toont de geheele werkplaats zooals men haar van af den hoofdingang ziet en geeft tegelijkertijd een duidelijk overzicht over de indeeling van het geheel. De breedte bedraagt 32 M. en haar oppervlak dus 5200 M².; intusschen is haar arbeidsoppervlak door de twee galerijen op 10,200 M². vergroot. Het hooge open gedeelte wordt gebruikt voor de montage der grootere dynamo's, motoren en transformatoren en bevat verder de machines voor het afwerken der zware werkstukken zooals fundatieplaten, magneetraderen, ankers, terwijl de kleinere banken onder en op de twee boven elkaar aangebrachte galerijen een plaats vinden.

Evenals alle overige werkplaatsen der fabriek, wordt ook deze geheel electrisch gedreven. Het ligt voor de hand, dat in een dergelijke groote electrotechnische fabriek, vooral ook uit een economisch standpunt, deze wijze van krachtsoverbrenging de voorkeur verdient.

Sinds zijn invoering, is men steeds meer doordrongen geworden van de groote voordeelen, die het electrisch drijven van werkplaatsen in het algemeen biedt; de algemeene inrichting, de plaatsing der verschillende banken is sedert niet meer afhankelijk van het drijfwerk en evenals in alle moderne fabrieken, heeft men dus ook hier afstand gedaan van één

hoofdtransmissie. De machines zijn eenvoudig daar geplaatst, waar het met het oog op een gemakkelijke bediening door de arbeiders en een doelmatige fabricatie het beste uitkomt. Afgezien van de groote plaatsbesparing, die hiermede bereikt wordt, verkrijgt men een overzichtelijk geheel.

Bij het binnenkomen krijgt men dadelijk den indruk, dat de werkplaats buitengewoon ruim en luchtig is, hetgeen men zeker, afgezien van hare hoogte, aan het afwezig zijn van groote transmissies met haar talrijke assen, riemen en riemschijven te danken heeft.

Bij het installeren eener nieuwe werkplaats kan men nu echter uitgaan van drie systemen:

De groote draaibanken waarmede men een diameter van circa 8 M. kan afdraaien, de schaaftbanken waarmede de zwaarste fundatieplaten der soms reusachtige dynamo's worden geschaafd, dergelijke groote werkbanken staan uit den aard der zaak tamelijk lang stil, daar het opspannen der te bewerken stukken tijd kost, terwijl zij aan den anderen kant weer lang loopen, ook 's nachts als de kleinere banken stilstaan. De economische zijde van „enkelbediening” springt hier duidelijk in het oog. Doch ook bij kleinere banken kan dikwijls dit systeem volkomen tot zijn recht komen; het hangt voornamelijk af van den aard van het werk dat zij verrichten.

AANZICHT DER WERKPLAATS.



Fig. 1.

1^o. Men kan verschillende banken te zamen tot een groep combineeren en deze drijven door één motor.

2^o. Iedere werkbank wordt gedreven door haar eigen motor en staat dus geheel op zich zelf.

3^o. Kan men beide genoemde systemen tegelijkertijd toepassen.

Dit laatste is hier toegepast en voldoet ook uitstekend. Zoo zijn de kleinere draai-boor-freesbanken, waarvan men zeker is dat zij doorlopend hetzelfde werk te verrichten hebben, tot groepen gecombineerd, terwijl men voor de groote banken tot de zogenaamde enkelbediening is overgegaan, evenals voor de verplaatsbare werkbanken, waarop ik straks terug zal komen.

De praktijk heeft bewezen dat het in het algemeen beter is, banken welke een drijfkracht van minder dan c.a. 3 P.K. vorderen, tot groepen te vereenigen, die dan een benodigde drijfkracht van 25 P.K. niet te boven moeten gaan. Daarentegen is het te verkiezen banken met meer dan 3 P.K. zoo veel mogelijk met een eigen motor uit te rusten. Deze getallen hebben door de vele ervaring, die men hier en elders op dit punt gedurende de laatste jaren heeft opgedaan, hun recht van bestaan gekregen, maar het ligt voor de hand, dat het voor sommige gegeven gevallen raadzaam kan zijn van dezen algemeenen stelregel af te wijken. Bij de verplaatsbare boormachinetjes, welke ieder van een motor zijn voorzien, treft men bijvoorbeeld motoren van $\frac{2}{5}$ P.K. aan.

Hoewel bij „enkelbediening” de motoren veelal direct met de banken gekoppeld zijn, is het niet wenschelijk dit altijd door te voeren; integendeel kan een kleine riemoverbrenging met trapwiel soms doelmatiger zijn voor het verkrijgen van verschillende snelheden. Zeker is dit resultaat ook te bereiken door motoren met een veranderlijk aantal omwentelingen te nemen en hun toerenaantal dus met regelingsweerstand te regelen, maar zij zijn duurder en er gaat voortdurend arbeid in de weerstanden verloren; in het geval dat men een kleine transmissie aanbrengt, kan men van snellopende en daardoor goedkope motoren gebruik maken.

Voor het drijven der motoren koos men drie-fasigen wisselstroom van 190 volt. De ervaring heeft geleerd, dat voor dit doel de draaistroommotoren verschillende voordeelen bieden boven de gelijkstroommotoren. Zij kunnen eveneens sterk overbelast worden en lopen gemakkelijk overbelast aan, terwijl de gevoelige kollektor der gelijkstroommotoren wegvalt. Zij vereischen minder toezicht en zijn over het algemeen minder aan reparatie onderhevig.

Verreweg het grootste aantal dier inductie-motoren is voorzien van sleepringen en een aanloopweerstand. Voor verschillende kleine banken hebben echter ook motoren met kort gesloten anker hun toepassing gevonden; daar hierbij de sleepringen, borstels en aanloopweerstand wegvallen en zij eenvoudig door het inschakelen van een uitschakelaar aanlopen, laten deze wat eenvoudige en gemakkelijke bediening aangaat, niets te wenschen over. Zij gebruiken echter aanzienlijk meer stroom bij het aanlopen en zijn ook niet in die mate bestand tegen overbelasting, waardoor men ze bij de grotere banken en de groepen niet aanbracht.

Welk een doelmatige krachtmachine de draaistroommotor voor dergelijke werkplaatsen is, kan men nagaan uit het feit, dat slechts één arbeider belast is met het nazien en smeren van alle motoren.

De werkplaats bevat in het geheel 93 motoren met een gezamenlijk vermogen van 590 P.K.; men kan deze in twee groepen verdeelen, nl. 82 motoren met 430 P.K. voor „enkelbediening” en 11 motoren met 160 P.K. voor de verschillende groepen. De groepen gebruiken dus gemiddeld 14,5 P.K., de grootste 25, de kleinste 5 P.K.; het gemiddeld vermogen der motoren voor enkelbediening bedraagt 5,2 P.K., de grootste motor heeft 35, de kleinste $\frac{2}{5}$ P.K.

In aansluiting hiermede is het interessant het gemiddeld dagelijksch stroomverbruik der werkplaats na te gaan. Dit bedraagt voor kracht (verlichting niet meegerekend) bij een

arbeidstijd van 10 uren gemiddeld 1676.6 kilowatt-uren, hetgeen in verband met het voorgaande zeker niet veel is. Dit vindt voor een deel zijn oorzaak in het feit, dat de banken niet voortdurend vol belast zijn, steeds een aantal dezer wegens het opspannen van stukken buiten werking is, terwijl bijv. de loopkranen ook niet voortdurend in gebruik zijn; de motoren zijn natuurlijk gekozen voor de maximale drijfkracht der banken. Men kan echter uit dit buitengewoon gunstige resultaat afleiden, hoe voordelig in het algemeen het electrisch drijven van werkplaatsen is.

De werkbanken zelf zijn voor het meerendeel van Amerikaansch fabrikaat, terwijl men ook verscheidene Duitse aantreft. In fig. 2 ziet men een der horizontale draaibanken afgebeeld, welke voor het bewerken der zware gietstukken zooals veldmagnetraden, ankers enz. der groote dynamo's gebruikt worden. Werkstukken van grootere afmeting, die men op gewone draaibanken verscheidene malen zou moeten verstellen, laten zich hiermede zeer gemakkelijk en nauwkeurig afwerken; deze bank kan echter ook uitstekend voor het afdraaien van kleinere stukken gebruikt worden. Het stellen en opspannen op de ronde horizontale stelplaat, welke met 30 verschillende snelheden kan loopen, gaat zeer gemakkelijk in zijn werk, terwijl het eigen gewicht van het gietstuk meewerkt een zeer eenvoudige en toch voldoende bevestiging van het stuk op de stelplaat mogelijk te maken. Men ziet dan ook dat dit type van draaibank zich tegenwoordig op den voorgrond dringt.

Van zeer groot nut voor het bewerken van zware gietstukken zijn verder de verplaatsbare schaaf-, boor- en freesbanken, die in deze werkplaatsen in groot aantal aanwezig zijn.

Het ligt voor de hand, dat eerst sedert het invoeren van „enkelbediening” deze banken haar toepassing konden vinden. Ieder voorzien van haar eigen motor, worden ze door de kranen in haar geheel opgenomen en bij het te bewerken gietstuk gebracht. Het werkstuk behoeft daardoor slechts eenmaal op een stelplaat opgespannen te worden om achtereenvolgens geschaafd, geboord, gefreesd te worden, terwijl het bovendien ook mogelijk wordt deze bewerkingen op hetzelfde oogenblik te doen plaats hebben en ziet men dus dikwijls een aantal dezer banken om en op het werkstuk geplaatst, die allen tegelijkertijd hun werk verrichten.

Zij hebben bovendien nog het voordeel geen plaats in te nemen, daar men ze, in het geval dat ze tijdelijk geen werk verrichten, eenvoudig daar zet, waar het 't best uitkomt.

EEN DER GROOTE HORIZONTALE DRAAIBANKEN.

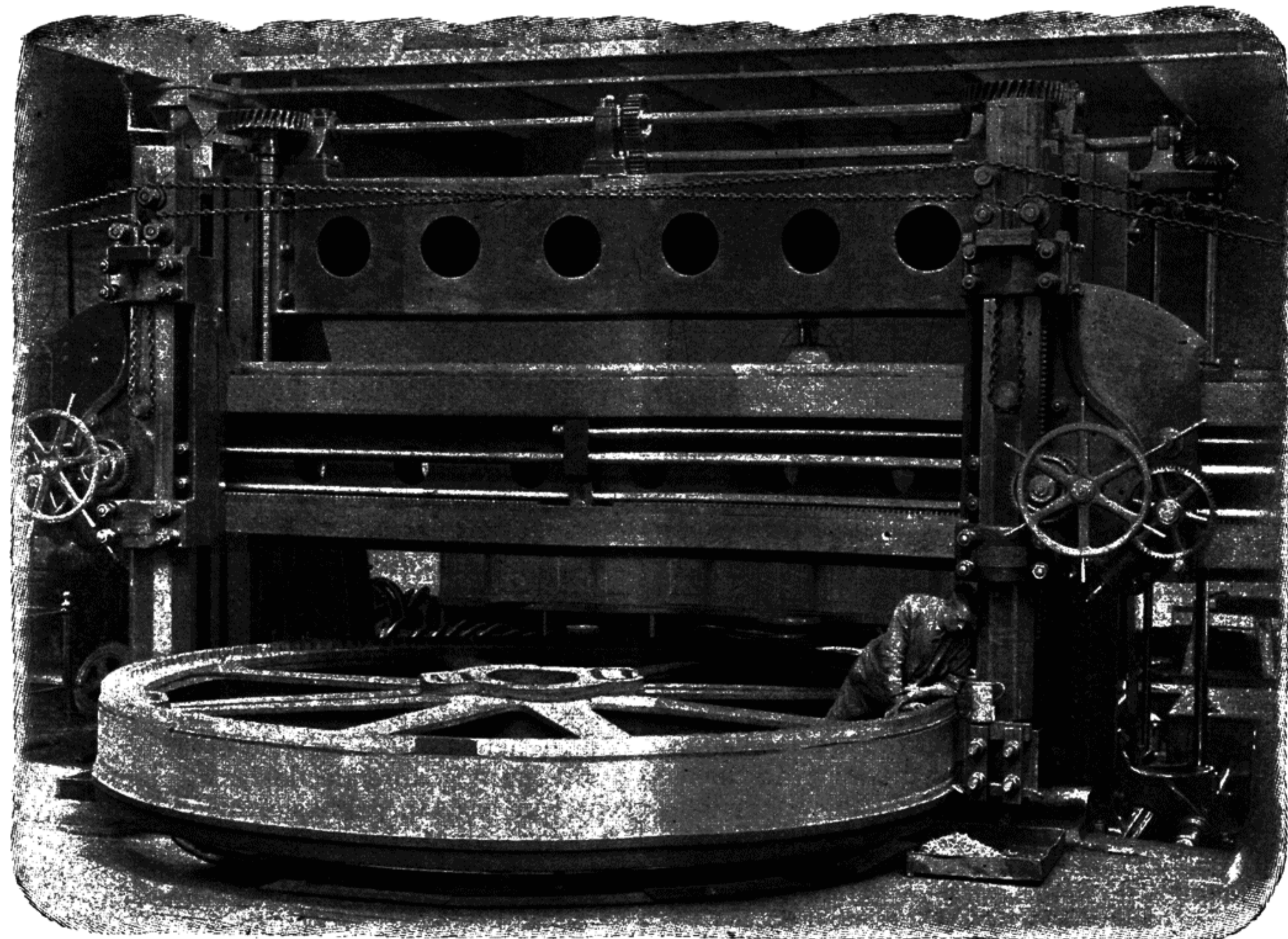


Fig. 2.

VERPLAATSBARE SCHAAFBANK.



Fig. 3.

De motoren dezer banken ontvangen hun stroom door buigzame kabels, waarvoor op verschillende punten in de werkplaats steekcontacten zijn aangebracht.

In fig. 3 ziet men één dezer verplaatsbare schaaftbanken geplaatst op het magneetrad eener dynamo; daar de bank opwaartsgaande schaaft, houdt zij zich zelf als het ware aan het werkstuk vast en kan men dus met een betrekkelijk eenvoudige bevestiging op het magneetrad tegen verschuiving volstaan.

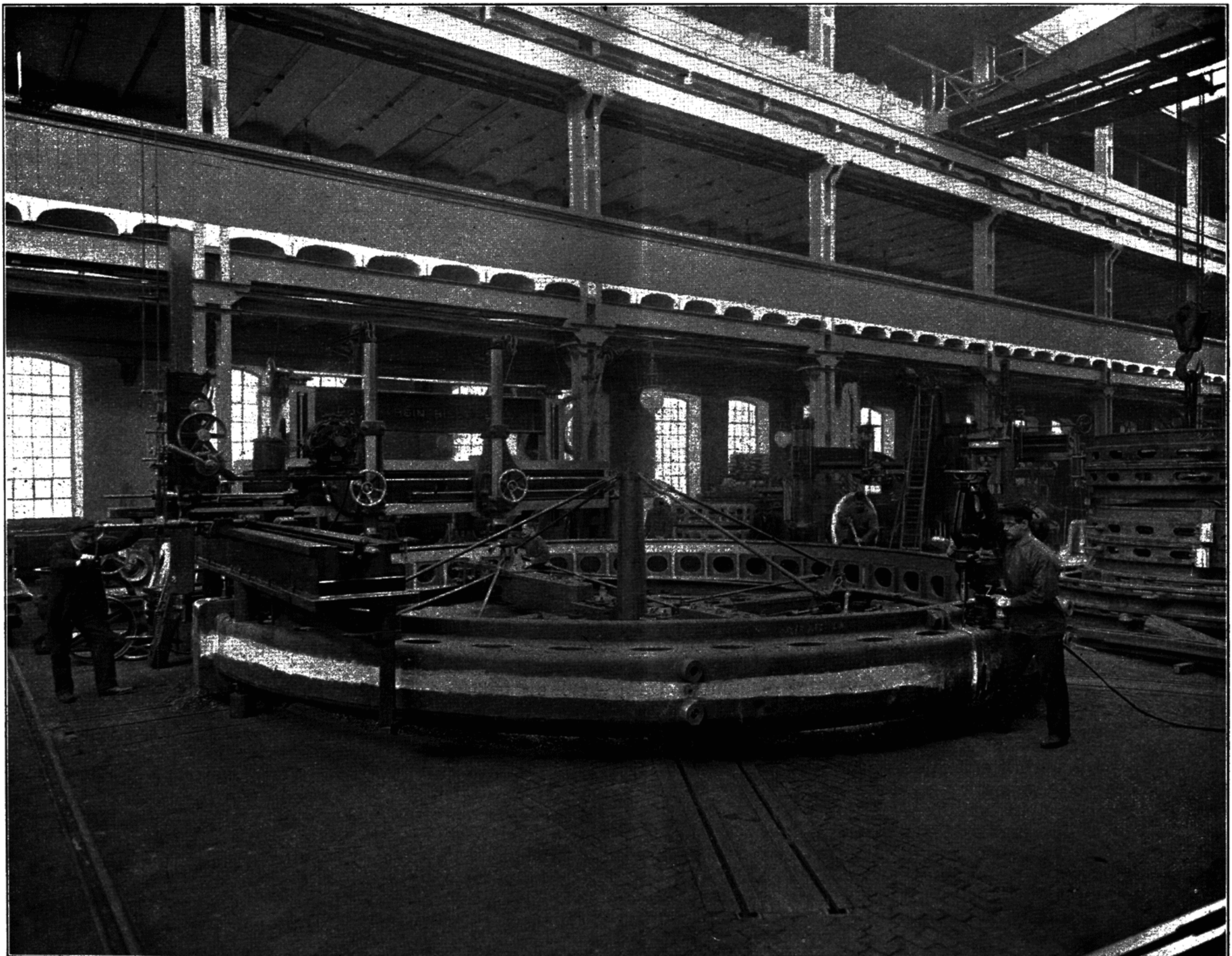
Deze transportabele banken zijn voor de fabrikage van groote machines van onschatbaar nut geworden, daar men de zware stukken van soms 30 ton en meer, veel minder behoeft te verplaatsen, waardoor veel tijd en moeite bespaard worden.

Meer en meer komen zij dan ook in gebruik.

Op het oogenblik zijn in de werkplaats o.a. eenige groote draaistroomdynamo's in bewerking, die ieder bij een normale spanning van 5000 volt, 2900 K.W. leveren, terwijl het aantal omwentelingen 90 bedraagt. Het anker van ieder dezer machines weegt 30,3 ton, het magneetrad zonder magneten 30,6 ton.

Op eigenaardige wijze werd voor het afdraaien dezer ankers van de groote draaibanken gebruik gemaakt, daar deze voor het afwerken dezer gietstukken van buitengewone afmeting iets te klein bleken te zijn. Terwijl, zooals hierboven beschreven werd, gewoonlijk het werkstuk op de ronddraaiende stelplaat van de bank wordt bevestigd, heeft men hier het anker op een viertal daartoe in den grond aangebrachte kleine stelplaten opgespannen, de bijtels op de ronddraaiende stelplaat bevestigd en dus als het ware de bewerking omgekeerd. Zooals men uit fig. 4 ziet, zijn op deze laatste, 4 gegoten ijzeren balken aangebracht, die te zamen een kruis vormen en onderling door trekstangen stevig verbonden zijn. Aan het uiteinde dezer balken zijn de supports met bijtels aange-

HET AFWERKEN VAN EEN GROOT GIETSTUK.



bracht. De verplaatsing der bijtels komt tot stand, doordien de supports bij iedere omwenteling in contact komen met een nok, die men aan het vaststaande gedeelte van de bank bevestigd heeft.

Deze provisorische inrichting bleek zeer krachtig en stabiel te zijn, met groote nauwkeurigheid te werken en voldeed in alle opzichten uitstekend.

Onder de groote banken verdient ook de freesbank voor het afwerken van de pasvlakken der armaturen de aandacht. Deze pasvlakken, die bij groote dynamo's tamelijk ver van elkaar verwijderd zijn, moeten onder hoeken van 90° of 180°, naar gelang het anker uit 4 of uit 2 deelen bestaat, zeer nauwkeurig gefreesd worden. Terwijl deze bewerking geschiedt, kan men weer tegelijkertijd met de verplaatsbare banken hetzij booren, hetzij een andere bewerking doen plaats hebben, wat men ook in figuur 4 gedurende het afdraaien ziet geschieden.

In het middengedeelte staan verder eenige groote schaafbanken met een schaaf lengte van 7 M. en draaibanken voor het afdraaien der zwaarste assen.

Onder de galerijen vindt men kleinere banken voor ver-

het wikkelen in een afzonderlijk gebouw te doen plaats hebben, moet toch deze ruimte zooveel mogelijk van het overige gedeelte der werkplaats afgescheiden worden.

De beide galerijen zijn voornamelijk voor de fabrikage in het groot der kleinere motoren en transformatoren ingericht. Op de eerste galerij zijn een twintigtal wikkelbanken voor het wikkelen der transformator-spoelen tot een groep vereenigd. Men vindt er overigens verschillende groepen van draai- en freesbanken en een aantal kleinere ponsbanken. Het monteren en wikkelen der motoren geschiedt op de tweede galerij, waar zich bovendien eenige magazijnen bevinden.

Het vervoer der gietstukken en afgewerkte machines tusschen de galerijen geschiedt door 2 elektrische lifts, die ieder een draagvermogen van 2,5 ton hebben.

Voor de verplaatsing der zware werkstukken en transportabele banken vindt men een drietal krachtige loopkranen met een hefvermogen van 30, 20 en 10 ton, die de werkplaats over haar geheele breedte overspannen. De beide eerste zijn ieder voorzien van één motor van 18 P.K., terwijl bij de laatste het drie-motoren-systeem werd toegepast.

Dit systeem, waarbij ieder der drie bewegingen door een

HET MONTEEREN DER KERNPLATEN.

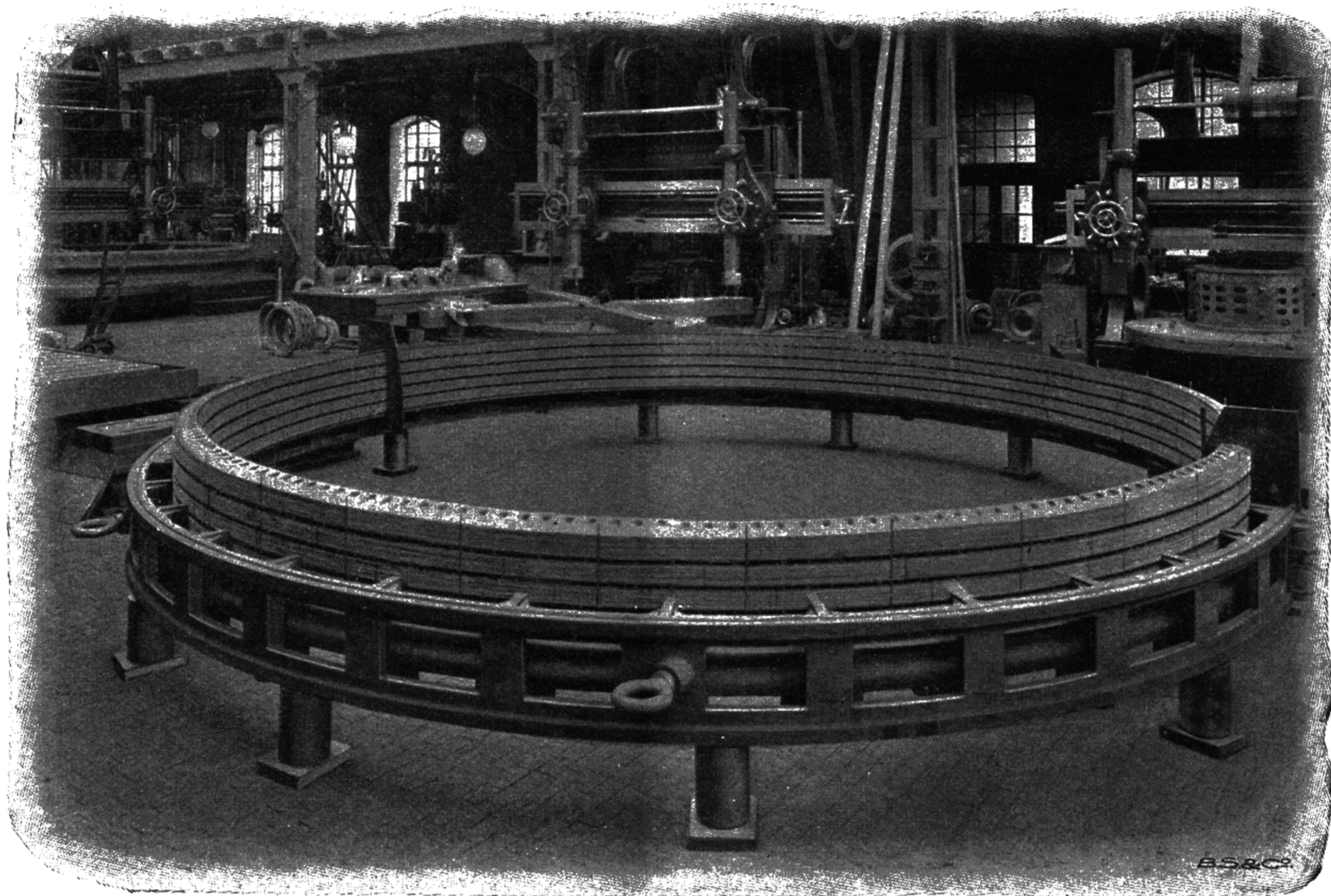


Fig. 5.

schillende bewerkingen, veelal tot groepen gecombineerd, voorts een aantal krachtige ponsbanken, ieder van een motor voorzien voor het ponsen der kernplaten voor de dynamo's en motoren.

Een groot aantal zogenaamde luchthamers of luchtbijtels zijn in de werkplaats aanwezig voor het bijwerken der gietstukken (fig. 3). Een ketel, waarin door een elektrisch gedreven pomp, lucht onder een druk van 6 atm. geperst wordt, levert de voor deze handige werktuigen benodigde samengeperste lucht, die dan verder door caoutchoucslangen, welke op verschillende punten der zaal aan de luchtleiding aangesloten kunnen worden, toegevoerd wordt.

Aan het uiteinde der zaal is een ruim gedeelte afgeschoten voor het wikkelen van de armaturen der grootere machines. Onlangs werd een drietal draaistroom-dynamo's van 1500 K.W. met een normale klemspanning van 20,000 volt afgeleverd; het behoeft geen betoog, dat het wikkelen en isoleeren van machines met een dergelijke buitengewoon hoge spanning met de grootste zorg dient te geschieden en men in de eerste plaats het mogelijk indringen van ijzerdeeltjes in de isolatie moet voorkomen. Waar het dus wegens het gewicht der te transporteren stukken niet raadzaam schijnt,

afzonderlijken motor beheerscht wordt, vereenvoudigt de constructie van de kranen zeer, daar de bij kranen zoo ingewikkelde transmissies en koppelingen voor een groot deel wegvallen. Het aantal omwentelingen der motoren kan door regelingsweerstand nauwkeurig geregeld worden, waardoor men de zwaarste lasten zeer fijn kan instellen en met de gewenschte snelheid heffen en verplaatsen. Deze laatste kraan, die men in fig. 1 duidelijk ziet, is bij wijze van proef tijdelijk van 3 gelijkstroommotoren, de eenige die in de werkplaats aanwezig zijn, voorzien.

Op de galerijen beschikt men verder nog over een zestal kleinere kranen.

Bij een dergelijke werkplaats moet alles voor een doelmatige en vlugge fabrikage worden ingericht, daar de doorgaans zoo korte leveringstermijnen veel vergen van haar productievermogen; dit doel is hier zeker volkomen bereikt.

Gedurende het jaar 1900 werden alleen door deze werkplaats afgeleverd:

166 dynamo's	met een gezamenlijk vermogen van	57000 K.W.
700 transformatoren	„ „ „ „	25300 „
1583 motoren	met „ „ „ „	29200 P.K.

De afgewerkte dynamo's en motoren worden allen alvorens

te worden verzonden in een groot en praktisch ingericht laboratorium, dat tegelijkertijd met deze werkplaats werd ingericht, nauwkeurig onderzocht. De transformatoren worden in een afzonderlijk laboratorium beproefd.

De benoodigde stroom voor krachtsoverbrenging en verlichting der geheele fabriek wordt opgewekt in een drietal eigen centralen met een gezamenlijk vermogen van 3500 P.K.

Door de groote uitgebreidheid der fabriek met haar zoo talrijke werkplaatsen, zou het te ver voeren een eenigszins volledig overzicht over het geheel te geven. Om echter een indruk te geven van haar gestadige ontwikkeling gedurende de laatste jaren, kan ten slotte de volgende tabel van dienst zijn :

Jaar.	Geleverde dynamo's, motoren en transformatoren.		
	Aantal.	Kilowatt.	Paardekrachten.
1893/94	1414	20861	28340
1894/95	2216	31927	43380
1895/96	2338	29035	39460
1896/97	4386	73770	100230
1897/98	5341	114662	156000
1898/99	6330	171958	234000
1899/1900	8248	197508	267350
1900/1901	6797	193550	262976

Nürnberg.

F. W. RÜHLE VON LILIENSTERN TER MEULEN.