



Verslag van het bezoek aan de munthuizen te Berlijn, Hannover, Brussel, Londen en Parijs in het najaar van 1873

<https://hdl.handle.net/1874/235319>

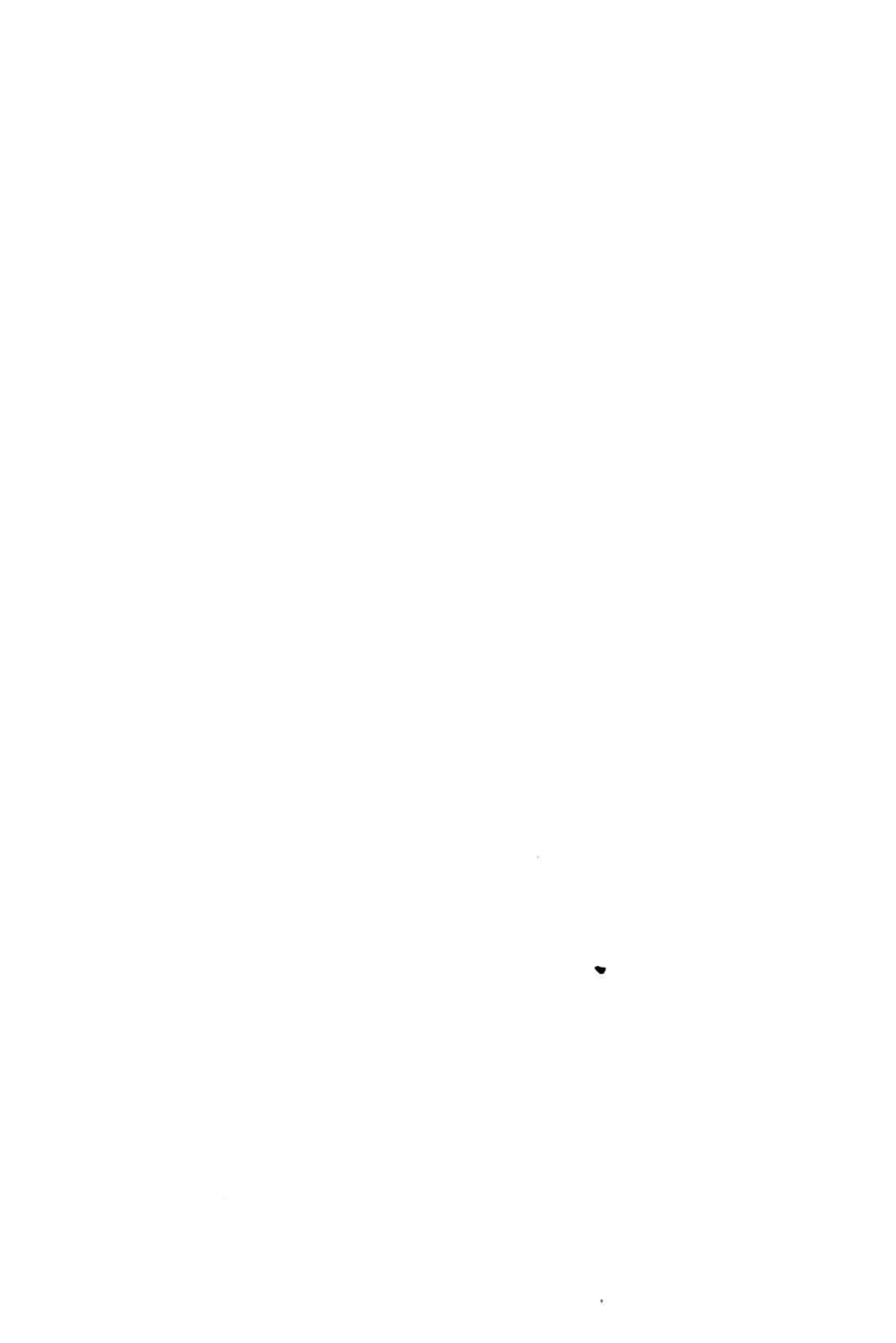
Q

Q oct.

1127

U.B.U.

mm 1213g



Q. Phys.
2° 1127

Mei 1874 N. 2

372



VERSLAG

VAN HET

BEZOEK AAN DE MUNTHUIZEN

TE

BERLIJN, HANNOVER, BRUSSEL, LONDEN EN PARIJS

IN HET NAJAAR VAN 1873,

DOOR

Jhr. Dr. A. D. VAN RIEMSDIJK

LID VAN HET MUNT COLLEGE.

RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



1758 6342



Ingevolge machtiging van Z. E. den Minister van Financiën, bij missive van 27 September jl. Gen. Secr. n°. 75, heb ik met den Mechanicus der Munt, D. REIJKE, mij onder den titel van Ingenieur toegevoegd, en met den Adjunct-Muntmeester P. H. TADDEL, die op verzoek van den Muntmeester H. A. VAN DEN WALL BAKE ons op de reis heeft vergezeld, de muntinrichtingen bezocht van Berlijn, Hannover, Brussel, Londen en Parijs. — Vertrokken Zaterdag middag 11 October jl., zijn wij Vrijdag avond 7 November behouden in Utrecht teruggekeerd. Te Berlijn bleven wij tot 17 October; den volgenden dag brachten wij een bezoek aan de Munt te Hannover en kwamen Zondag 19 October te Brussel aan. Vandaar vertrokken wij Vrijdag 24 October, viâ Ostende, naar Londen, welke stad wij verlieten Donderdag 30 October, om den avond van denzelfden dag Parijs te bereiken. Eene week later, Donderdag 6 November, namen wij afscheid van de Fransche hoofdstad, overnachtten te Brussel en aanvaardden, na nogmaals een ochtendbezoek gebracht te hebben aan het zoo uitstekend ingerichte laboratorium der Belgische Munt, de terugreis naar het Vaderland in den namiddag van Vrijdag 7 November.

Dank zij de welwillende tusschenkomst der Nederlandsche Diplomatie werd ons in de verschillende muntinrichtingen eene uitstekende ontvangst bereid en elke inlichting verschaft, die wij noodig oordeelden en die men ons geven kon. Ook de bezichtiging en het nauwkeurig opnemen zoowel der werkplaatsen als der laboratoria werd ons gereedelijk toegestaan, zoodat onze kennis op het gebied van munttechniek en muntonderzoek door menige gewichtige bijzonderheid is verrijkt geworden. De vruchten dezer reis zullen niet uitblijven. Worden ze niet dadelijk en op eens geplukt, de toepassing van het geleerde zal van lieverlede kunnen plaats vinden, om de Nederlandsche Munt, met het oog op den aanstaanden muntslag van goud en brons, op zoodanige wijze in te richten, dat zoowel in het belang van den Staat als van den Muntmeester een deugdelijk fabricaat, op de hoogte der latere tijden, zal kunnen afgeleverd worden. Het behoeft nauwlijks te worden opgemerkt, dat door ons een schat van aantekeningen en bescheiden is verzameld, terwijl de Ingenieur REUKE zich daarenboven onledig hield met het opmeten en schetsen dier werktuigen, welke ook voor onze Munt aanbeveling verdienen.

De fabricatie van gouden munt hebben wij in haar geheel omvang kunnen nagaan in de munthuizen van Berlijn en Hannover, alwaar men bezig was met den muntslag van 10-markstukken. Gedurende ons verblijf te Berlijn maakte men tevens een aanvang met de vervaardiging van zilveren 20-Pfennigstukken op het gehalte van 0.900 krachtens de muntwet van 9 Juli 1873.

Te Brussel was de Munt in volle werking; drie muntsoorten werden tegelijk geslagen: zilveren 5-frankstukken

à 0.900, zilveren pasmunt voor Romanië à 0.835, stukken van 2 lei en 1 leu, ter waarde van 2 en 1 franken, en rood-koperen 2-centimestukken, waartoe de geblancheerde muntplaten geleverd waren door de usine der Heeren OESCHGER, MESDACH en Cie. te Biache-St.-Vaast in Noord-Frankrijk. Tot de fabricatie der zilveren munt werden uitsluitend gebezigd Oostenrijksche guldens, die sedert het verbod tot aanneming in de kassen van het Duitsche Rijk in groote hoeveelheid worden uitgevoerd en versmolten. In de Royal Mint te Londen hield men zich evenzoo onledig met den muntslag van zilveren pasmunt, stukken van 2, 1 en $\frac{1}{2}$ shilling op het gehalte van 0.925, terwijl men spoedig de fabricatie van gouden munt wederom dacht op te vatten. Te Parijs werkte de Munt slechts met halve kracht, daar er stoornis was in de stoommachine; men vervaardigde gelijktijdig zilveren 5-frankstukken (ook uit Oostenrijksche guldens), stukken van 2 en 1 drachmen à 0.835 ten behoeve van Griekenland en bronzen pasmunt. In de drie laatstgenoemde Munten kon dus de fabricatie van gouden munt niet worden nagegaan, hetgeen ons echter niet heeft weerhouden om ook daar al de noodige inlichtingen te bekomen betrekkelijk de methode van werken, die voor het goud gevolgd wordt. Te Londen is ons zelfs ongevraagd de gelegenheid verschaft om het smelten en gieten van goud à 0.916⁶⁶ voor sovereigns bij te wonen; een afzonderlijke smelt werd met dat doel in gereedheid gebracht.

Ook omtrent de fabricatie van bronzen munt werden wij op voldoende wijze ingelicht. Deze hebben wij inzonderheid te Parijs in alle bijzonderheden kunnen nagaan, waar veel zorg aan genoemd fabricaat besteed wordt.

In de Duitsche muntinrichtingen was met den muntslag

van bronzen en nikkelpasmunt nog geen aanvang maakt. Alleen te Berlijn werden ons eenige muntstukken getoond, die bij wijze van proef uit genoemde metaalmengsels waren vervaardigd. Te Brussel heeft men veel ervaring van het slaan van bronzen munt. Italië, Spanje, Luxemburg, Brazilië en Egypte hebben aldaar, tot een bedrag van vele millioenen stuks, bronzen pasmunt doen vervaardigen, terwijl ook te Londen jaarlijks bronzen munt aan de Royal Mint wordt afgeleverd, zoodat zoowel te Brussel als te Londen ons menige nuttige wenk betreffende die muntsoort is gegeven.

Door het hoofd der beroemde firma JOHNSON, MATHEY en Co. metaalfabrikanten te Londen, wier werkplaatsen door mij zijn bezocht, werd ik gewezen op de voordeelen, die eene pasmunt van aluminium-metaal zou opleveren boven zilver van laag gehalte, nikkel of brons. De heer GEORGE MATHEY toonde mij eenige door hem vervaardigde muntplaatjes van aluminium en verzocht, ze te Utrecht te doen stempelen, om mij de overtuiging te schenken, dat ze als munt eene uitstekende rol zouden vervullen. Het voorstel om aluminium tot muntmetaal te doen dienen, is niet als nieuw aan te merken, want het werd reeds meer dan een jaar geleden in Frankrijk behandeld, terwijl in het *Polyt. Journal* van DINGLER, band 208, pag. 206 (Mei 1873) eene verhandeling is opgenomen van Dr. CLEMENS WINKLER ter aanbeveling van dezelfde zaak. Te Parijs werden mij dan ook aan de munt zoogenaamde *essais monétaires* van aluminium-metaal getoond, die wel is waar een voldoende metaalglans vertoonden en een goed voorkomen hadden, doch aan de Commissie uit de Nationale Vergadering, welke omtrent de al of niet deugdelijkheid van aluminium voor pasmunt had te beslissen, *niet* de

overtuiging geschonken hebben, dat genoemd metaal in die mate de voorkeur verdient, als mij door den heer MATTHEY was voorgespiegeld. Dit blijkt ook uit het rapport der Commissie, dat in Juni 1872 werd uitgebracht. Het aluminium wordt gekenmerkt zoowel door zijne witte kleur, in tint eenigzins onderscheiden van die van zilver, nikkel, tin of zink, als door zijne onveranderlijkheid ten opzichte van atmosferische invloeden, en inzonderheid door zijne *lichtheid*, want zijn soortelijk gewicht is 2.67, terwijl dat van brons is ongeveer 8.93, zoodat aluminium 3.34 maal lichter is. De prijs van dat metaal kan gemiddeld gesteld worden op *f* 60 per kilogram of bijna 60-maal duurder dan brons. Wij achten tot onzen bronzen muntslag noodig minstens 330000 kilogram metaal. Dien vervangende door aluminium, zou eene hoeveelheid van 100000 kilogram kunnen volstaan; doch driemaal minder metaal bij een zestigvoudigen prijs geeft slechte rekening. Aluminium-pasmunt, in plaats van brons, zou den Staat twintigmaal meer kosten. Onze kleine zilveren pasmunt ware wellicht door aluminium te vervangen, doch het zilveralliage van 0.720 verdient de voorkeur, gelijk zoowel door de Staatscommissie als door het Muntcollege in de toelichting van het ontwerp der nieuwe muntwet duidelijk is betoogd. Het buitengewoon geringe gewicht van aluminium-munt — het 2½-centstuk zou niet meer wegen dan 1.2 gram, het centstuk 0.6, het ½-centstuk slechts 0.375 gram — kan geen aanbeveling zijn, want men heeft als het ware te doen met schijfjes bordpapier, die zich, na overtrekken met tinblad, tot namaak uitstekend zouden leenen. Het publiek zal zich aan lichte muntstukken moeilijk gewennen: men hecht aan *zwaar* muntmetaal; daartoe zijn goud, zilver en koper, of een hunner alliages tot dusverre nog

altijd het beste materiaal. Want een der vereischten van deugdelijke munt, door MONGEZ ¹⁾ op het einde der vorige eeuw aldus geformuleerd «avoir le plus grand poids sous le moindre volume» behoudt nog heden ten dage zijn volle kracht.

Ons bezoek aan de buitenlandsche muntinrichtingen heeft ook niet geleid tot een meer gunstig oordeel omtrent de zoogenaamde nikkelpasmunt. De prijsstijging en de schaarschte van het nikkelmetaal, waaruit het voor munt bruikbare alliage voor $\frac{1}{4}$ bestaat, zijn een groot bezwaar. Reeds nu kost het f 18 per kilogram, vroeger slechts f 4.80. Ter vervanging van onze kopermunt is het te duur en het levert wellicht in de bewerking moeilijkheden op, die men bij koper of brons vermijdt. Wij beamen ten volle hetgeen zoowel door het Muntcollege in zijn rapport van 1860 als door de Staatscommissie in haar *Nader Verslag* omtrent nikkelmetaal is in 't midden gebracht.

Nog op een ander metaalmengsel, geschikt tot het slaan van munt, werd mijne aandacht gevestigd te Parijs door den heer EUG. PELIGOT, Inspecteur Général des Essais, die, bij behoud van denzelfden inhoud fijn goud, het brutogewicht van den gouden frank of van zijne veelvouden zoodanig wilde wijzigen, dat het zou passen in het decimale systeem of door een rond metriek getal uitgedrukt worden. Het gouden 25-frankstuk, bijaldien men tot de invoering daarvan besloot, zou moeten inhouden 7.258 gram fijn; het gouden 20-frankstuk bevat 5.8065 gram fijn. Kiest men dus goudalliages, die aan goud inhouden 725.8 en 580.65 duizendsten (in ronde cijfers 726 en 581 of 725

¹⁾ Pag. 2 zijner „*Considérations générales sur les monnaies, lues à la deuxième classe de l'Institut national, le 17 germinal an IV de la République Française.*”

en 580 ¹⁾, dan zou het 25-frankstuk 10 gram kunnen wegen en evenzoo het 20-frankstuk 10 gram, het eerste op een gehalte van 725, het tweede op een gehalte van 580 duizendsten. Indien de keuze valt op een gehalte van circa 725 d., dan zou men volgens PELIGOT moeten besluiten tot een ternair alliage van 720 goud, 100 à 125 zilver en 180 à 155 d. koper, om een muntmetaal te erlangen, dat zich deugdelijk laat bewerken en na het blanchiment de kleur heeft van de gouden munt à 0.900.

De gewichten der muntstukken zouden zijn:

het 25-frankstuk	10 gram
» 20 »	8 »
» 10 »	4 »
» 5 »	2 »

Doch PELIGOT heeft vooral een studie gemaakt van het goudalliage à 0.580, dat goudstukken opleveren kan, wegende:

het 20-frankstuk	10 gram
» 10 »	5 »
» 5 »	2½ »

Hij heeft dat alliage samengesteld uit drie metalen, goud, koper en zink, dit laatste tot een bedrag van circa 60 duizendsten. Zink dat, in zeer geringe hoeveelheden bijgezet, fijn goud bros maakt, verleent aan een goudkoperalliage, dat door die toevoeging (50 à 70 d. zink) een gehalte erlangt van 580 à 600 d., niet alleen de pletbaarheid, maar ook de kleur van goud van hooger gehalte, zoodat, na het blanchiment, genoemd ternair alliage niet

¹⁾ 18 karaat = 0,750; 14 karaat = 0,583³.

van het muntmetaal à 0.900 te onderscheiden is. Het zink wordt in den vorm van geel koper (mengsel van 67 % koper en 33 % zink, of 65 % zink en 35 % koper) met koper aan gesmolten muntmetaal van 0.900 goud toegevoegd, om zooveel mogelijk een verlies van zink door vervluchtiging te voorkomen. De heer PELIGOT heeft mij enkele muntstukken, uit genoemd alliage vervaardigd, getoond, welke inderdaad het voorkomen en de kleur hadden van geblancheerde gele goudstukken à 0.900, en mij tevens een afdruk overhandigd zijner verhandeling over dat onderwerp, die in de zitting van 16 Juni 1873 der Académie des Sciences werd ingediend (zie Comptes Rendus tome 76 en Journal des Economistes, Août 1873).

De ternaire alliages van PELIGOT komen mij voor alleen in aanmerking te zullen komen, wanneer er sprake zou kunnen zijn van de invoering eener internationale munt, gegrond op den gouden frank, waaraan men een rond metriek gewicht zou willen toekennen. Ook dient nog uitgemaakt te worden, of werkelijk de proef, die op kleine schaal gelukt schijnt te zijn, in 't groot op den duur deugdelijke resultaten zal opleveren; want ook de heer PELIGOT ontveinst zich de bezwaren niet, die aan het verkrijgen van een vooraf berekend goudgehalte verbonden zijn, wanneer een zoo vluchtig metaal als het zink een bestanddeel daarvan moet uitmaken.

Het hoofddoel onzer reis is geweest de fabricatie en het scheikundig onderzoek van gouden en bronzen munt. De nieuwe ervaring, op dat gebied opgedaan, wensch ik in vier hoofdstukken te behandelen.

I. Fabricatie van gouden munt.

In de door ons bezochte munthuizen, behalve te

Londen, wordt gouden munt geslagen op een gehalte van 0.900. In «the Royal Mint» daarentegen houdt het muntmetaal $11/12$ of 0.916⁶⁶ goud. Het maakt echter in den loop der fabricatie weinig of geen verschil.

Het smelten en gieten van het goudalliage verdienen in de eerste plaats onze aandacht. De ovens zijn op eenvoudige en doelmatige wijze ingericht, vooral in de Deutsche muntinrichtingen, waar ze iets grooter zijn dan in de overige door ons bezochte smeltlocalen. Men kan dientengevolge te Berlijn en te Hannover kroezen aanwenden, die 125 tot 150 kilcgram goud bevatten, terwijl elders niet meer dan ongeveer 40 kilogram tegelijk gesmolten worden. De afmetingen der door den Mechanicus opgenomen goudsmeltovens bewegen zich tusschen de volgende grenzen: diepte, d. i. afstand van den rooster tot de boven-opening, 54 tot 63 centimeters; hoogte, d. i. afstand van de boven-opening tot den beganen grond, 65 $1/2$ —86 cm.; horizontale doorsnede van den haard 30 à 41 cm. in het vierkant. In de Deutsche ovens loopt de inwendige ruimte naar onder schuin toe, zoodat de doorsnede is: bovenaan 50, onderaan 41 cm. in 't vierkant. In den regel heeft elke oven zijn afzonderlijke schoorsteenbuis. De brandstof is overal cokes, en de lucht, die de verbranding voedt, treedt onderaan in den oven; het zijn gewone trekovens (common air furnaces), zonder inblazen van lucht de vereischte hitegevende. Op de constructie van den rooster werd zorgvuldig door ons gelet; deze is te Berlijn en te Hannover voortreffelijk; in 't midden twee zware roosterstaven onderaan afgerond, rustende op twee horizontaal liggende ijzeren roosterbalken, en dienende tot steun van den kroes, terwijl ter weerszijde twee of drie losse roosterstaven van kleinere afmeting zijn aangebracht, welke tot reiniging van den

vuurhaard, verwijdering van slakken enz., uitgenomen kunnen worden. Het systeem van losse roosterstaven, die gemakkelijk uit te lichten zijn, vonden wij ook in de overige munthuizen terug.

Goud wordt tegenwoordig meestal gesmolten in potlooden of plumbago kroezen (mengsel van graphiet en klei); alleen te Brussel in kroezen van terre de Picardie, geleverd door CELLIER te Parijs. Omtrent den duur en de deugdelijkheid van deze kroezen ontvingen wij uiteenlopende inlichtingen. In Duitschland prees men het fabricaat van RAUM uit Neurenberg of van BESSEL te Dresden; te Londen was men tevreden met de kroezen van MORGAN en Co., terwijl te Parijs de voorkeur gegeven wordt aan het fabricaat van DOULDON aldaar. De ervaring moet natuurlijk in deze leiden tot eene goede keuze. In de groote kroezen der munthuizen van Berlijn en Hannover smelt men in den regel achtereenvolgens 12 maal, hetgeen in twee dagen is volbracht; ze kunnen uiterlijk 16 tot 18 maal dienen. Na drie uren is het metaal gesmolten; is de oven geheel koud, dan zijn hiertoe vier à vijf uren noodig.

Het is bekend, dat men bij het smelten van goud en zijne alliages, goede zorg dragen moet voor het vermijden van alle onreinheid, vooral van die innengselen, welke zoo gemakkelijk een bros en dus onbruikbaar muntmetaal opleveren. Daarom is men er op bedacht het koper dat, ter bereiding van het muntmetaal à 0.900, moet bijgezet worden, zoo zuiver mogelijk te kiezen. Te Berlijn werd koper aanbevolen, dat uit den Elzas afkomstig is.

Somwijlen echter heeft men last van *bros* goud, dat in eenige muntinrichtingen volgens bepaalde methoden wederom wordt omgesmolten en bruikbaar gemaakt, zoodat het op nieuw als muntmateriaal dienen kan. In Engeland wordt

aan de Royal Mint de hervorming van bros in pletbaar goud tot stand gebracht door middel van *chloorgas*, dat in het gesmolten goud geleid wordt en zich verbindt met de innengselen, die het goud bros maken, en nu in den vorm van chloorverbindingen in gasvorm ontwijken. De kundige «Chemist of the Royal Mint» de heer W. CHANDLER ROBERTS heeft deze zuiveringsmethode van het goud, welke ter fineering van zilverhoudend goud het eerst aanbevolen is door F. B. MILLER, Assayer in the Sydney Branch of the Royal Mint (zitting van the Chemical Society te Londen van 5 November 1868), sedert het voorjaar van 1870 aan de Munt te Londen ingang doen vinden en de beste uitkomsten daarmede verkregen, terwijl slechts een zeer gering goudverlies in de operatie werd geconstateerd. In de jaarlijksche rapporten, die de Engelsche munt-administratie sedert 1870 geregeld publiceert en ook aan 's Rijks Munt toezendt, vindt men de beschrijving en afbeelding der toestellen, die door ons te Londen nader zijn bestudeerd, en tevens de vermelding der verkregen uitkomsten. Men raadplege: Report van 1870 p. 92—98, Report van 1871 p. 33—35, en Report van 1872 p. 29 en 30.

Behalve door het chloor-procédé kan men brosgoud onder zekere omstandigheden nog door andere middelen deugdelijk maken; o. a. door omsmelten met sublimaat of kwikchloried of met koperchloried, of door uitgieten van het gesmolten goud in zeer dunnen straal, onder toetreding van lucht, in een vat, waarvan de wanden met eene laag gesmolten borax zijn bekleed. Ook de heer CHANDLER ROBERTS heeft daarvan goede resultaten gezien, inzonderheid van de twee laatstgenoemde methoden. Te Berlijn nu heeft men evenzoo den chloortoestel van ROBERTS ingevoerd en toegepast; doch men klaagt aldaar veel over

goudverlies en geeft in den laatsten tijd de voorkeur aan het omsmelten van het goud met koperchloried, dat tot een bedrag van circa 25 grammen in drogen staat op het gesmolten goudalliage (ongeveer 125 kilogram) gestrooid wordt, en zonder verder omroeren de brosmakende inmengselen in den vorm van chloruren doet ontwijken. Het zal moeten blijken uit nadere proefnemingen, wellicht bij voorkomende gelegenheid aan 's Rijks Munt in te stellen, wat op den duur de voorkeur verdient: het chloor in den vorm van gas, zooals te Londen, of gebonden aan koper, in den vorm van koperchloried, zooals te Berlijn.

Tegen het zoogenaamde *brosse* goud dient men met zorg te waken, want het maakt een goeden muntslag onmogelijk. Vandaar het voorschrift in Engeland, dd. 28 Juli 1870 (Report van 1870, p. 64) — n^o. 5 der «regulations for the coinage of gold bullion at the Royal Mint» — dat goudbaren, waarvan het essai-biljet vermeldt, dat ze *bros* zijn of *iridium* bevatten, niet worden aangenomen. Iridium nu is een lastig inmengsel, vooreerst omdat het de pletbaarheid van goud opheft, en ten tweede omdat het onmogelijk is van eene iridium-houdende baar het goudgehalte naar waarheid op te geven. Dit laatste is ook in zekere mate het geval met palladium-houdend goud, zoodat te Brussel de voormalige Commissaire des monnaies J. S. STAS die opbrengsten van goudstukken terugwees, waarin bij het essai palladium werd aangetroffen. Doch het is voorgekomen, dat pletbaar goud door alliëeren met koper, hetgeen niet hoogst zuiver was, of door de voortgezette behandeling in de muntwerkplaatsen, waaronder vooral het gloeien moet gerekend worden, het karakter van brosheid aannam. Dergelijk brose goud nu wordt aan de Munt te Londen van zijne brosmakende

inmengselen bevrijd (chloor-proces); het geschiedt evenzoo te Berlijn, doch te Parijs en te Brussel wordt het aan de gewone affinage onderworpen. Trouwens de Directeur der Belgische Munt bezit zelf eene scheifabriek, welke aan de muntinrichting nauw verbonden is en voortdurend werk heeft. Ik vermeld deze feiten kortelijk, omdat het aanwijzingen zijn, hoe voorzichtig de Muntmeester moet handelen, vooreerst ten opzichte van het aannemen der goudbaren, en ten tweede betrekkelijk het alliëren en de fabricatie zelve, te meer daar het aan de Engelsche Munt geweigerde goud waarschijnlijk een uitweg zoekt naar het vaste land en in de eerste plaats naar die landen, alwaar de enkele gouden standaard wordt ingevoerd.

Wanneer het goudalliage — mengsel van goud en koper, in de door de wet vereischte verhouding samengebracht — gesmolten is, wordt het goed omgeroerd, meestal met eene staaf van potlood, dus van dezelfde materie als de kroes. De vorm van roerstaaf, die in de Royal Mint gebruikelijk is en opzettelijk in de fabriek van MORGAN en Co. vervaardigd wordt, kwam ons zeer doelmatig voor. Nadat door roeren eene homogene smelt verkregen is, gaat men over tot het *gieten*, d. i. het uitgieten van den vloeibaren inhoud van den kroes in vormen, die de zoogenaamde *tinnen* leveren, langwerpige, vrij dikke en smalle platen of reepen waaruit, na behoorlijk uitpletten, de muntplaten op de vereischte dikte worden uitgesneden.

Die vormen, bestaande uit gegoten ijzer en in de munttechniek bekend onder den naam van gietblokken of gietijzers (te Berlijn: *Flasche*; te Brussel en Parijs: *lingotières*; te Londen: *moulds*) kunnen tot tweeërlei soort worden

teruggebracht, hetgeen samenhangt met de wijze van gieten die aan de verschillende Munten gevolgd wordt. Te Berlijn en Hannover, ook te Utrecht voor het zilver, laat men den kroes in het vuur staan en schept met een lepel het vloeibare metaal bij gedeelten uit den kroes. In Brussel, Londen en Parijs neemt men den kroes zelven geheel uit het vuur, en schenkt het gesmolten metaal uit den kroes rechtstreeks in de vormen. In het eerste geval, waarin dan ook grootere kroezen kunnen worden aangevend, die meer metaal inhouden en langer weerstand bieden, heeft men per kroes een zeker aantal gietblokken (te Berlijn o. a. vier) waarvan elk ééne, hoogstens twee tinnen levert. In het andere geval heeft men een twintigtal vormen tot één enkel systeem vereenigd, die achtereenvolgens met vloeibaar metaal gevuld worden. Want, indien men met den kroes zelven giet, dan moet die kroes in ééne achtereenvolgende operatie geheel geledigd worden, in den kortst mogelijken tijd, wegens vrees van stollen, zoodat een groot aantal vormen beschikbaar moeten zijn, zoo dicht mogelijk naast elkander opgesteld. De inrichting van den gietbloktoestel te Brussel is ons doelmatig voorgekomen; hij komt overeen met dien te Parijs en wijkt slechts in kleine bijzonderheden van dien te Londen af. Daar wij ons voorloopig bepaald hebben tot aanbeveling voor 's Rijks Munt der methode van gieten met den kroes — wel de eenvoudigste, want het uitlepelen van den inhoud geeft storing in de samenstelling van het alliage en aanleiding tot verlies — zoo is de constructie der giettoestellen te Brussel nauwkeurig door den Mechanicus opgenomen en zal, bij de inrichting onzer Munt voor de fabricatie van gouden speciën, waarschijnlijk nagevolgd worden. Mocht het blijken, dat het gieten met den kroes

op den duur bezwaren ondervindt, dan ware het systeem van gietblokken, die door ons te Berlijn en Hannover aangetroffen zijn, zeer aan te bevelen; men is daar keurig op het gieten en voorkomt door gepaste maatregelen zoo veel mogelijk verlies.

Te Berlijn trok nog onze aandacht:

1^o. De doelmatige wijze, waarop de ijzeren vormen gerepareerd worden, wanneer ze na langdurig gebruik, zooals het heet, inwendig verbrand zijn.

2^o. De schuine stelling, die aan het gietblok gegeven wordt, waardoor de lucht uit den vorm geleidelijk kan ontwijken, naarmate metaal wordt ingegoten.

3^o. Het gebruik van eene metalen blaasbuis op het oogenblik van gieten, ten einde zoowel de koolstof te verwijderen die het vloeibare metaal in den lepel bedekt, als de vlam uit te dooven, die door combustie van de olie, waarmede de vorm inwendig bestreken is, uit den vorm te voorschijn treedt; hierdoor wordt het gieten zonder storten of verlies zeer bevorderd.

4^o. De inrichting van den gietlepel die, uit geslagen ijzer bestaande, bedekt is met eene dikke laag vuurvaste klei of leem, in nog vochtigen toestand bedeed met potloodpoeder, zoodat, na het drogen, de lepel omgeven is van eene korst potlood of kroesmaterie, waardoor het schadelijk contact van ijzer en goud bij het dompelen in den kroes, ten eenemale wordt belet.

De tinnen, welke te Berlijn en Hannover verkregen worden, vertoonen eene gave oppervlakte, zonder blaasholten of groote poriën; ze bezitten bijna geen aanhangselen of bramen. Deze laatste worden door eene eenvoudige handschaar of door een hakmes weggenomen, zooals in de Duitsche munthuizen, of door circulair-messen door

stoom gedreven, zooals te Parijs en Brussel. Meestal geschiedt deze operatie in het smeltlocaal; de afgesneden aanhangselen worden weder in den kroes geworpen en versmolten. Te Londen bevond zich in het goudsmelthuis een doorsnijwerktuig om de holle uiteinden der tinnen af, en de afgekeurde tinnen, welke voor den kroes bestemd zijn, door te snijden.

Van groot belang zijn de afmetingen der vormen of der tinnen (voor het goud), die uit de vormen te voorschijn komen. Te Londen heeft men ze jaren lang betrekkelijk dik gegoten, namelijk 1 inch of 2.54 cm. Men is echter onlangs daarvan afgegaan en heeft sedert 1870 tinnen ingevoerd van $\frac{1}{2}$ inch = 1.27 cm. dik, met het voornemen om ze in eene niet ver verwijderde toekomst tot $\frac{3}{8}$ inch = 0.95 cm. te verminderen.

Aan de overige Munten, vooral te Berlijn en Hannover, zijn de tinnen betrekkelijk dun. De door den Mechanicus verrichte opmetingen hebben geleid tot de volgende cijfers voor de dimensiën der tinnen van het goud.

	Muntsoort.	Lengte.	Wijdte (breedte.)	Dikte.
Berlijn	10-markst.	39 cm.	3.9 cm.	0.7 cm.
	20 "	39 "	4.5 "	0.7 "
Hannover	10 "	40 "	4.0 "	0.8 "
Parijs	20-frankst.	54 "	4.5 "	0.8 "
Londen	Sovereigns.	70 "	4.0 "	1.3 "

Te Brussel is de opmeting verzuimd, doch daar hebben de tinnen voor het goud dezelfde dimensiën als te Parijs. Overall worden twee platen uit de breedte der tin gesneden.

Volgens opgaven der Engelsche Muntcommissie die haar rapport in 1870 gepubliceerd heeft (Report on European Mints p. 16 en 32), zijn de dimensiën in Engeland voor het goud: 24, 1.375 en 1 inch (d. i. 61, 3.5 en 2.54 cm.), terwijl aan de overige Munten de afmetingen verschillen: lengte 15—24 inches (38—61 cm.); breedte 1 inch of meer (2.54 cm.), naarmate ééne of twee platen uit de breedte worden gesneden; dikte $\frac{3}{16}$ tot 1 inch (0.48—2.54 cm.); ook wel $\frac{3}{8}$ inch, d. i. 0.96 cm.

De tinnen worden door *pletten* gebracht op de vereischte dikte. In den regel gaat de tin door tweeërlei soort plettoestellen; de eerste namelijk zijn de zoogenaamde groote of ruwe walsen (cilindres dégrossisseurs, breaking down mills, roughing rolls), cilinders van gegoten ijzer met glas-harde oppervlakte en van grootere afmeting; de tweede de zoogenaamde eindwalsen (cilindres finisseurs, finishing rolls), dikwijls geheel uit staal bestaande, zooals b. v. te Utrecht, ook wel uit gegoten ijzer zooals de vorige, doch meestal van geringeren diameter.

De diameter der pletcilinders varieert in de verschillende munthuizen tusschen 20 en 13 cm., gemiddelde cijfers voor de beide soorten. Te Utrecht 21 en 17 cm. Te Berlijn alleen 21 cm.; daarenboven nog zeer kleine plettoestellen van 8 à 10 cm. Te Brussel 15 en 23 cm.; de cilindres finisseurs zijn aldaar dikker dan de cilindres dégrossisseurs. Te Londen 25.5, 30.5 en 35.5 cm.

Wij merkten op te Berlijn, dat alleen de onderste van het paar walsen in den plettoestel door de stoommachine in beweging wordt gebracht, terwijl de bovenste los ligt en van zelf meedraait, wanneer het te pletten metaal door de plet is aangegrepen. Onze Mechanicus houdt dit voor

eene verbetering, welke de voorkeur verdient boven hetgeen aan de overige door ons bezochte muntinrichtingen is aangetroffen (ook te Utrecht), alwaar de *twee* pletcilinders door stoom omgedraaid worden.

Te Brussel hadden bij uitzondering de eindpletten een grooteren diameter dan de ruwe pletten; de getande raderen, die gewoonlijk de walsen in beweging zetten, waren bij genoemde «cilindres finisseurs» vervangen door lederen riemen van zes meters lengte, waardoor men eene meer gelijkmatige uitwerking der walsen tracht teweeg te brengen. Soms zes malen achtereenvolgens laat men de goudreepen door de eindwalsen heengaan en verkrijgt eene zeer gelijkmatige dikte, die het gebruik der zoogenaamde trekbank te Brussel minder noodig maakt.

De *trekbank* nu vonden wij noch in de Duitsche muntinrichtingen, noch te Brussel; daarentegen wel te Londen en te Parijs; ook te Utrecht bewijst ze goede diensten. Tot het verkrijgen van metaalreepen, die over haar geheele lengte zooveel mogelijk eene gelijkmatige dikte vertoonen, schijnt de trekbank een onmisbaar werktuig. Men is dan ook voornemens haar te Berlijn in te voeren. Tijdens ons bezoek heild de Mechanicus aldaar zich onledig met de constructie van een dergelijke «Ziehbank» voor de reepen van gouden munt en verwachtte daarvan goede uitkomsten. De heer RENKE heeft zich beijverd om den Ingenieur der Berlijnsche munt nog menigen nuttigen wenk op dat gebied te geven en hem eene schets overhandigd der inrichting, zooals zij aan 's Rijks Munt sinds jaren in gebruik en verbeterd is.

Wanneer de walsen der plettoestellen door het gebruik gesleten zijn en hunne oppervlakten den noodigen graad van zuiverheid verloren hebben, dan worden ze afgeslepen

of *gerodeerd*, totdat de cilindriteit en de zuiverheid van het buiten-oppervlak wederom volkomen zijn hersteld. De rodeertoestel aan 's Rijks Munt is hoogst gebrekkig; die te Berlijn daarentegen, vooral die te Hannover, is voortreffelijk en werd geleverd door de fabriek van UHLHORN, bekend door hare muntpersen. De laatstgenoemde is door den Mechanicus nauwkeurig opgenomen en ter navolging voor 's Rijks Munt zeer aanbevolen.

Uit de op de dikte der muntstukken gebrachte reepen worden nu door werktuigen van bijzondere inrichting, waarvan de constructie in de verschillende munthuizen vrij wel overeenstemt — te Londen evenwel is het doorsnijwerktuig niet op de hoogte der hedendaagsche techniek — de muntplaten *uitgesneden*. Dit geschiedt door de loodrechte beweging van een ijzeren of stalen cilinder die den diameter heeft, welke het muntstuk ingevolge de voorschriften toekomt. Te Utrecht bezitten die cilinders of pennen (aldus worden ze aan 's Rijks Munt genoemd) een horizontaal doch concaaf ondervlak; in de door ons bezochte buitenlandsche muntinrichtingen bezigt men echter cilinders met eene schuine ondervlakte, die geheel vlak is. Voor stukken ter grootte van onzen $2\frac{1}{3}$ -gulden is de afwijking van de horizontale ongeveer 2 mm. in maximum. Wij hebben ons kunnen overtuigen van het groote voordeel, dat die schuine pennen opleveren. Deze *snijden* de platen uit de reep, terwijl de eerstgenoemde, die in Utrecht gebruikelijk zijn, *uitstooten* in plaats van uitsnijden, hetgeen nuttelooze kracht verspilt en platen oplevert, die min of meer gebogen zijn. De heer REIJKE heeft onmiddellijk begrepen, dat de in het buitenland gevolgde handelwijze de voorkeur verdient en zich door opzettelijke proeven, na zijne terugkomst, van de deugdelijkheid der schuine

pennen overtuigd, zoodat hunne invoering aan 's Rijks Munt verzekerd schijnt.

Het spreekt van zelf, dat men in de verschillende munt-huizen zijn best doet, om aan de reepen, zooveel mogelijk over hare geheele lengte, eene gelijke dikte te geven, zoodat elke muntplaat met den vereischten diameter daaraan ontnomen, een gewicht vertoone, hetwelk zoo min mogelijk afwijkt van het wettelijk voorschrift. Niettegenstaande alle voorzorgen schijnt men dit toch niet te kunnen bereiken, zelfs niet bij aanwending van de trekbank, zoodat slechts eene fractie der uitgesneden muntplaten, zonder nader justeeren, beantwoordt aan den door de wet ten opzichte van het gewicht gestelden eisch. Vandaar de gewoonte aan 's Rijks Munt en ook aan de door ons bezochte munt-huizen, behalve te Londen, om de muntplaten, onmiddellijk na het uitsnijden, aan een gewichtsonderzoek te onderwerpen en ze in drie rubrieken te sorteeren: wichtige, lichte en zware platen. De eerste doorloopen de verdere bewerking, de tweede gaan terug naar den smeltkroes; de derde soort wordt door vijlen of schaven in gewicht verminderd, m. a. w. *gejusteerd*.

Te Londen nu houdt men zich niet bezig (wel vroeger tot 1866) met het sorteeren en justeeren van de muntplaten; doch deze alle worden zonder onderscheid gemunt, en alleen de *gemunte stukken* in de automatische weegmachines één voor één gewogen; de lichte en de zware gaan naar den kroes terug; de wichtige worden ter circulatie afgeleverd; eene praktische en eenvoudige doch dure methode van werken!

Niet alleen het sorteeren der platen of gemunte stukken door weging, maar ook de noodige gewichtsvermindering der te zware platen — vroeger uitsluitend handenarbeid —

kan geschieden door tusschenkomst van automatische machines of toestellen, die door stoom gedreven worden.

Aan 's Rijks Munt, evenals te Hannover, Brussel en Parijs, geschiedt de weging uit de hand; plaat voor plaat of stuk voor stuk wordt door den werkmán op de schaal eener kleine balans gelegd en het gewicht, al of niet binnen de door de wet toegestane ruimte, geconstateerd.

Te Berlijn was men in de dagen van ons bezoek juist bezig met een nauwkeurig onderzoek der machinale weegmethode. Hiertoe waren een viertal automatische weegtoestellen aangekocht en opgesteld, van eene hoogst vernuftige constructie en uitgedacht door LUDWIG SEYSS te Atzgersdorf bij Weenen, alwaar eene fabriek van dergelijke weegwerktuigen bestaat onder den naam van SEYSS & Co.

Dergelijke weegtoestellen vond ik ook in den loop van dezen zomer in de munthuizen te Weenen (reeds sedert Juni 1871 in gebruik) en te Munchen, door mij op mijne reis, als lid van de internationale Jury op de wereldtentoonstelling te Weenen, bezocht. De weegtoestel van SEYSS bestaat uit tien à twaalf balansen of liever evenaars, die achtereenvolgens, doch elk afzonderlijk, vier muntplaten in de minuut kunnen uitwegen, zoodat 40 à 48 wegingen geschieden door den geheelen toestel per minuut. De platen worden in zes rubrieken gesorteerd; hiertoe zijn zes verschillende bakken of laadjes aangebracht, waarin de platen, na de weging, worden uitgescheiden.

Die rubrieken zijn:

n^o. 0 te licht;

n^o. 1 juist en licht tot de onderlimiet;

n^o. 2 juist en zwaar tot den bovenlimiet;

n°. 3, 4 en 5 te zwaar met toenemend overwicht, onderling verschillende 10 of 20 milligram, hetgeen afhangt van de wijze waarop men de machine stelt.

Men kan den toestel ook zoo inrichten, dat, evenals te Londen met de gemunte stukken, drie categorieën gevormd worden: 1°. te lichte platen; 2°. te zware platen; 3° wichtige platen, binnen de grenzen van de door de wet toegestane ruimte. Dan kan de machine 100 wegingen opleveren per minuut.

De eerste inrichting (namelijk zes rubrieken) evenwel schijnt tot dus verre alleen in gebruik bij de Deutsche muntinrichtingen, om de eenvoudige reden, dat men, wat betreft de te zware platen, onmiddellijk kennis verkrijgt van de gewichtshoeveelheid die van de plaat door schaven of vijlen moet worden weggenomen, om het wettelijk gewicht te erlangen. Nu heeft SEYSS tevens eene automatische schaafmachine uitgedacht, die met zijn weegtoestel in het nauwste verband staat en te Berlijn insgelijks ter beproeving was opgesteld. Daarin zijn voorhanden eene reeks van schaafmesjes, die de oppervlakte van de te zware platen aangrijpen, des te meer, naarmate deze laatste zwaarder zijn. Het eene mesje neemt b.v. 10 milligram, het andere 20 milligram metaal van de plaat weg, zich circulair over de plaat, die verticaal gesteld is, voortbewegende nabij den rand, zoodat het centrum ongedeed blijft. Het is duidelijk, dat elke plaat, welke door de weegmachine met een bepaald en bekend overwicht uitgewipt wordt, in de schaafmachine aan dat mes wordt onderworpen, hetwelk zoodanig is gesteld, dat het genoemd overwicht, niet meer en niet minder, onmiddellijk afschaaft.

Te Berlijn wordt het vraagstuk van automatisch wegen

en schaven met groote zorg nagegaan, want men doet al het mogelijke om, hetgeen bij de goudmunting wensche-lijk is, zoo min mogelijk personeel aan te stellen. Bij het uit de hand wegen, vijlen en schaven zijn altijd een groot aantal arbeiders noodig; het goud gaat dus door vele han- den; eene goede contrôle is moeilijk en de bronnen van ver- lies, al of niet opzettelijk, zijn groot. Wanneer men nu door ééne enkele machine, bestuurd door één man, het werk kan doen verrichten, waartoe anders velen geroepen zijn, dan verdient dit zeker de voorkeur. Men had te Ber- lijn de verwachting, dat de schaafmachine van SEYSS den arbeid vervangen zou van twaalf werklieden; zestig kilogram platen zouden dagelijks kunnen worden afgeschaafd. De toestellen van SEYSS zijn niet goedkoop; de weegmachine kost fl 4000 O.W.; de schaafmachine ruim fl 1000 O.W. Ze zijn keurig bewerkt, doch, naar het ons voorkomt, voor eene fabriek zooals toch eene muntinrichting is, te subtiel, te veel kabinetwerk. Veel en herhaalde reparatie is te vreezen en er dient wel een speciaal deskundige aangesteld te worden om dergelijke toestellen te beheeren en te her- stellen. Te Londen, alwaar 19 automatische weegmachin- es zijn, elk kostende 250 £ en door eene afzonderlijke stoommachine gedreven, is dan ook een speciaal werktuig- kundige aangesteld, die deze en al de overige balansen der Royal Mint herhaaldelijk verifieert en repareert.

Wat nu het machinale schaven aangaat, dit wordt te Berlijn nog als een open kwestie beschouwd; men is aldaar nog niet overtuigd van het voordeel boven de gewone hand- schaaf. De verschillende schaafmethoden zijn te Berlijn nog in staat van onderzoek. Zoo was daar opgesteld, doch nog niet beproefd, de schaafmachine, die te Munchen in gebruik is en welke ik gedurende dezen zomer met goed

gevolg aan de Beiersche Munt heb zien werken. Deze wordt te Munchen vervaardigd en kost 900 à 980 gulden Z.D.; zij is eenvoudiger ingericht dan die van SEYSS, en voor eene fabriek zeker meer geschikt. Het schaafmes kan naar willekeur zoodanig worden gesteld, dat het weinig, matig of veel afschaaft; het ontleemt metaal aan het midden der plaat, hetgeen soms een nadeel is, want de daardoor voortgebrachte uitholling, indien zij eenigzins aanzienlijk is, werkt nadeelig op den stempelafdruk, die dan in het midden minder scherp is. Daarenboven werkt de genoemde schaafmachine met matige snelheid; de volle beweegkracht mogt niet worden aangewend, uit vrees voor minder nauwkeurige uitkomsten.

Terwijl de weegmachine van SEYSS gemiddeld 24000 muntplaten per dag (dus vier machines leverden 96000 platen) sorteerde, waren in de justeerzaal te Berlijn nog een veertigtal werklieden bezig met de te zware platen door middel eener doelmatige handschaaf op het wettig gewicht te brengen. De aldus gejusteerde platen werden nog, zoo noodig, nagevijld. Over het algemeen was men te Berlijn zeer afkeerig van vijlen; want dit geeft veel verlies en het vijlsel bederft door zijn aanmerkelijk ijzergehalte de smelten, waaraan het op nieuw wordt toegevoegd. Men stelt zich voor allengs de geheele operatie van het justeeren te kunnen laten varen en wel door invoering van eene trekbank, die aan alle eischen voldoet en reepen zal opleveren, waaruit uitsluitend wichtige muntplaten gesneden worden. Hierdoor zou het schaven of vijlen overbodig worden, eene verwachting die, naar ons voorkomt, wel tot de *pia vota* mag gerekend worden.

Te Hannover werd evenzoo de handschaaf gebruikt, en was zoowel het wegen als het schaven en verder justeeren

op eene wijze ingericht, die navolging verdient; men bezit te Hannover eene goede contrôle en wordt de werkman door eene eenvoudige regeling gedwongen, om zich zoo-veel mogelijk tegen verlies te vrijwaren; ook te Hannover waren 40 à 50 arbeiders in het justeerlokaal bezig.

Te Brussel zagen wij ook eene schaafmachine, die voor het zilver in gebruik was gesteld en snel arbeidde; doch eene justeeing zooals bij gouden munt noodig is, wordt met de Belgische machine niet bereikt. De gouden munt wordt daar gevijld even als te Parijs.

Nadat de platen gejusteerd zijn — te Londen, nadat zij aan de reepen ontnomen zijn, want het justeeren vindt geen plaats — worden ze in de meeste muntinrichtingen onderworpen aan het zoogenaamde opzetten van den rand, gevolgd door het indrukken van het randschrift of eener versiering, wanneer geen kartelrand of geen opwaartsch randschrift voorgeschreven is, die gelijktijdig met den definitieven muntslag aangebracht worden. De machines die hiertoe dienen, komen in beginsel vrij wel overeen. Te Berlijn en Hannover wordt de rand der goudstukken niet opgezet, aan de overige muntinsichtigen wel. De Engelsche toestel wijkt af van de elders gebruikelijke; men heeft eene blinde kartelschijf in plaats van een horizontaal werkend kartelblok, doch wij zijn niet overtuigd dat deze methode de voorkeur verdient boven de handelwijze welke te Utrecht en elders gevolgd wordt.

De platen hebben nu het vereischte gewicht, de rand is opgezet, het randschrift aangebracht; ze zijn derhalve gereed voor den muntslag. Doch daaraan moet noodwendig eene reiniging der oppervlakte vooraf gaan, opdat een zuivere afdruk van den stempel verkregen worde en de plaat den vereischten glans van een nieuw muntstuk erlange.

In de munttechniek wordt die reiniging der oppervlakte genoemd *blanchiment*, witkoking. Het is eene operatie die vooral bij gouden munt zeer belangrijk heeten mag, want van de wijze waarop ze in de verschillende munt-huizen geschiedt, hangt voornamelijk de *kleur* der gouden muntstukken af, die bij eenzelfde gehalte van 0.900 onderscheiden kan zijn, min of meer *geel* of min of meer *rood*. Het blanchiment nu en zijne uitkomsten staan in het nauwste verband tot de verschillende gloeiingen waaraan het muntmetaal gedurende de fabricatie van het begin af onderworpen wordt. Daarom heb ik tot dusverre van die gloeiingen gezwegen, doch wil ze hier ter plaatse bij het blanchiment ter sprake brengen.

Het muntmetaal, tot tinnen gegoten, wordt gedurende of na het pletten gewoonlijk een- of meermalen gegloeid, om het zijne weekheid en pletbaarheid terug te geven, die het door het uitrekken verloren heeft. Ook de platen, die aan de reepen door den *découpoir* ontnomen worden, worden in den regel gegloeid, alvorens ze aan het justeeren, opzetten en randen te onderwerpen. Daarop worden de gejusteerde platen nog eens gegloeid en, of heet of min of meer afgekoeld, met verdund zwavelzuur overgoten, daarmede gedurende eenigen tijd in aanraking gelaten, met water gespoeld en ten slotte gedroogd. Nu is het blanchiment volbracht; de platen zijn zuiver wit (zilver) of zuiver geel of rood (goud) en tot den muntslag geschikt.

Het gloeien van reepen en platen kan op drieërlei wijzen plaats vinden:

of in aanraking met lucht en de vlam der brandstof (reverbeerovens, vlamovens);

of in aanraking met de lucht, doch niet met de vlam (gesloten moffels);

of in gesloten toestellen, buizen of doozen die in een moffel tot de gloeihitte worden gebracht al of niet in aanraking met de vlam der brandstof.

In de twee eerste gevallen bestaat gelegenheid tot oxydatie van het koper der oppervlakkige lagen, in het derde geval daarentegen is de oxydatie zooveel mogelijk buiten gesloten. Het koperoxyde nu, niet het metallieke koper, wordt zeer gemakkelijk door verdund zwavelzuur weggenomen, zoodat bij de door het gloeien geoxydeerde gouden muntplaten de oppervlakte na het blanchiment bestaat uit eene dunne laag van zuiver goud, die de bekende zuiver gele kleur vertoont, terwijl de eigen kleur van het alliage à 0.900 of 0.916⁶⁶ (sovereigns) meer naar het *rood* overhelt. De *gele* goudstukken nu, die men in de wandeling aantreft, tegenwoordig de meeste Fransche en de Duitsche welke te Berlijn geslagen worden, zijn dus afkomstig van door het gloeien geoxydeerd metaal. Men ziet echter ook vele *roode* goudstukken in circulatie, het zijn Belgische, Engelsche en die Duitsche, welke in Hannover, Munchen, Dresden en Frankfurt a/M geslagen zijn; ze hebben de eigendommelijke kleur van het goudkoper-alliage à 0.900 of 0.916⁶⁶; hunne oppervlakte is geen zuiver goud, zooals bij de *gele* muntstukken, doch bestaat uit goud en koper in dezelfde verhouding als in de kern der muntstukken wordt aangetroffen. Bij de fabricatie nu der roode gouden munt wordt veel minder gegloeid en heeft de gloeiing plaats in gesloten toestellen; koperoxyde wordt niet, of bijna niet gevormd. Het blancheervocht heeft alleen de onreinheid der oppervlakte weggenomen.

Men heeft in lateren tijd ingezien, dat het nadeelig is het goud gedurende de fabricatie meer te gloeien, dan strikt noodig is. Te Parijs geschiedt dit nog herhaaldelijk,

doch aan de overige door ons bezochte Munten is men daarmede zeer spaarzaam. Wanneer men zonder veel zorg en herhaalde malen goudreepen gloeit, loopt men de kans aan de eene zijde brosheid te voorschijn te roepen, aan de andere zijde heeft men een vrij aanzienlijk verlies niet alleen aan koperoxyde bij het blanchiment, maar ook aan goud, dat als het ware mechanisch wordt losgescheurd van de geoxydeerde reepen of platen.

Van de gloeiingen en het blanchiment wil ik een kort overzicht geven, zooals het geschiedt te Berlijn, Hannover en Londen. In de eerstgenoemde Munt fabriceert men *gele*, in de twee andere inrichtingen *roode* goudstukken.

Te Berlijn worden de tinnen niet gegloeid vóór of na het pletten. De platen evenwel, onmiddelijk nadat ze aan de reepen ontnomen zijn, worden bij partijen van circa 20 kilogrammen (2500 twintigmark- of 5000 tienmarkstukken) in smeedijzeren buizen, die hermetisch te sluiten zijn, in een gesloten ijzeren moffel gegloeid; de platen zijn gemengd met poeder van houtskool, om de oxydatie te vermijden. Men laat ze in de buizen bekoelen; daarna worden ze gejusteerd en met het randschrift voorzien om andermaal in een gesloten moffel, doch nu in contact met de zuurstof der lucht, dus in een open ijzeren bak, te worden verwaemd; ter nauwernood echter tot de donker roode gloeihitte. De platen *loopen* door die temperatuursverhoging even *aan*, zooals men zich in de techniek pleegt uit te drukken, d. i.: er ontstaat een uiterst dun laagje koperoxyde, dat door de behandeling der vooraf gekoelde platen met verdund zwavelzuur, hetgeen tot de kookhitte is gebracht (de immersie duurt slechts ééne minuut), volledig wordt weggenomen. De sterkte van het aan te wenden zwavelzuur is eene zaak van ervaring; men is er door

proeven toe gekomen. Gewoonlijk verbruikt men te Berlijn 25 kilogram zwavelzuur uit den handel voor 200 kilogram muntplaten. Deze worden nu met water afgespoeld en in vochtigen staat bedeed met een weinig wijnsteenpoeder (een eetlepel per kooksel), in een ton rondgewenteld, wederom gespoeld en ten slotte, onder gelijktijdig afwrijven met grove linnen doeken, in een koperen bekken met dubbelen wand, die door stoom verwarmd is, volledig gedroogd. De platen hebben nu eene zuiver gele kleur, omdat de laatste gloeiing, waaraan zij onderworpen zijn, eene dunne laag koperoxyde heeft gevormd, welke door het zuur is opgelost. De platen zijn overtogen met een uiterst dun laagje zuiver goud. Het blancheerlokaal te Berlijn is ruim, doelmatig, zelfs op weelderigen voet ingericht.

Te Hannover worden, vóór het pletten, de gouden *tinnen*, na zorgvuldig verwijderen der bramen en ongelijkheden met behulp eener grove vijl, in een moffel gegloeid en nog heet in verdund zwavelzuur (2%) geworpen, dus geblancheerd. De gloeiing der platen, na het uitsnijden der reepen en vóór het justeeën, wordt te Hannover achterwege gelaten; ze worden eenvoudig met doeken afgewreven om het adhaereerende vuil zooveel mogelijk te verwijderen. Doch aan het eigenlijke blanchiment gaat eene gloeiing vooraf in gegoten ijzeren buizen die, hermetisch gesloten, gedurende $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ uur in een vlamoven worden verhit. Om zoo veel mogelijk oxydatie te voorkomen wordt de bodem van de ijzeren buis bedeed met eene laag houtskoolpoeder, daarop gelegd eene roodkoperen schijf die de gouden platen afscheidt van de kool; op de platen wederom eene koperen schijf en dan ten slotte eene laag poeder van houtskool, alvorens het deksel op de buis wordt geschroefd.

De lucht nu, die boven of onder door de naden de buis mocht binnen treden, wordt door de kool van hare zuurstof beroofd, alvorens met de gouden muntplaten in aanraking te komen. De hoeveelheid platen voor ééne enkele buis bedroeg tijdens ons bezoek 3000 tienmarkstukken. Men laat de buizen met inhoud volledig bekoelen en de oxydvrije platen worden gedurende korten tijd in warm, doch zeer verdund zwavelzuur (niet meer dan $\frac{1}{2}$ %) dat bedeed is met een weinig houtzaagsel, zoowel chemisch als mechanisch gereinigd. Na spoelen en drogen hebben de muntplaten eene voortreffelijke *roode* kleur, de eigen kleur van het goudkoper-alliage à 0.900.

Te Munchen zag ik dezen zomer evenzo het blancheren van gouden 20-markplaten. Deze worden gegloeid in roodkoperen buizen (ontboden uit Engeland), welke hermetisch zijn afgesloten, en nog warm uit de buizen gestort op eene ijzeren onderlaag, ten einde in aanraking met de dampkringslucht te bekoelen. Er bestaat nu een uiterst dun laagje koperoxyde, dat door indompeling in zeer verdund zwavelzuur wordt weggenomen; doch de gedurende de koeling plaats gegrepen oxydatie is zoo gering, dat niet de gele, doch wel de roode kleur te voorschijn treedt. Het verlies door het blanchiment is dan ook te Munchen niet meer dan 0.06 pro mille. ¹⁾

¹⁾ Onder het afdrucken van dit Verslag ontvang ik een brief van den Königl. Sächs. Münzwarden PAUL GÖLDNER uit Dresden, dd. 15 April 1874, een groot voorstander der *roode* goudstukken, door hem „naturfarbene Münzen” genoemd, die mij het volgende mededeelt omtrent de aan de Saksische Munt gevolgde methode:

Onmiddellijk na het gieten, soms nog in gloeienden toestand, worden de heete *tinnen* — ze hebben eene dikte van 0.75 em. — in water gedompeld, dat vooraf met een weinig zwavelzuur is bedeed. Hierdoor

Te Londen vervaardigde men vóór September 1870 gele sovereigns, daarna de roode. Om de eerste te verkrijgen, worden de platen gegloeid in langwerpige en ondiepe ijzeren doozen, waarop de deksels door middel van een klei-lutum zijn bevestigd; die doozen worden blootgesteld aan de hitte van een reverbeeroven; men laat ze na de gloeiing afkoelen tot even beneden de gloeihitte, verwijdert de deksels, zoodat lucht kan toetreden, en de platen aan de oppervlakte lichtelijk oxydeeren; na koeling worden ze geblancheerd in warm verdund zwavelzuur (3 %) en na spoelen gedroogd. Sedert het najaar van 1870 evenwel worden de gouden platen gegloeid in gesloten rood-koperen buizen, waarin koolpoeder en platen op dezelfde wijze worden gerangschikt als te Hannover. De buizen worden nog gloeiend in koud water gedompeld, zoodat oxydatie geheel verhinderd is. Behandeling met verdund zwavelzuur heeft niet plaats; men wast de gegloeide platen eenvoudig in water af, hetgeen bevredigende uitkomsten schijnt op te leveren; ze verkrijgen de roode kleur, die eigen is

wordt de oxydatie der oppervlakkige lagen verhinderd, of het koperoxyde dat reeds gevormd mocht zijn, volledig weggenomen. De geblancheerde, geheel zuivere tinnen worden ten einde toe geplet *zonder* gloeien. De uitgesneden muntplaten evenwel worden in goed gesloten ijzeren bussen, die 30 à 32 kilogram platen kunnen inhouden, in aanraking met koolpoeder gegloeid, in water afgekoeld, onder stoomverwarming gedroogd, gejusteerd, gerand en ten slotte, vóór het stempelen, in een ton met houtzaagsel en heet zeepwater, bij hoeveelheden van 100 à 150 kilogram, 200 à 300 malen gedurende $7\frac{1}{2}$ à 10 minuten omgedraaid, waardoor ze volledig van het aanklevende vuil worden bevrijd, hetgeen een gemiddeld gewichtsverlies medebrengt van 0.07 pro mille. De platen zijn nu rein van oppervlakte en leveren na de stempeling, „Goldmünzen mit nicht gebeizter Oberfläche von der eigentlichen Farbe der 0.9—Legirung”, zooals de heer GÖLDNER het nader omschrijft.

aan het alliage van 0.916⁶⁶, en eene oppervlakte die rein genoeg is voor den muntslag.

Te Brussel, zooals reeds hierboven is aangemerkt, is men ook een voorstander van roode muntstukken; men verlangt de natuurlijke kleur van het alliage à 0.900. De platen worden bij partijen van 50 à 60 kilogram in gesloten toestellen gegloeid, waartoe de bekende ijzeren kwikzilver-flesschen worden ingericht. Men laat ze in die flesschen afkoelen tot 300° à 400°, en verspreidt ze nu op een ijzeren onderlaag. Er ontstaat eene zeer dunne huid koperoxyde, doch het bedrag der oxydatie is zoo gering dat, na de inwerking van het verdunde zwavelzuur, de roode kleur toch behouden blijft.

Te Parijs eindelijk worden zoowel reepen als platen onder toetreding van lucht gegloeid, en neemt het blanchiment in verdund zwavelzuur *veel* koperoxyde weg; zoodat met veel verlies de zoogenaamde *gele* platen ontstaan, die eene vrij dikke huid hebben van zuiver goud

Naar onze meening moet aan die wijze van werken de voorkeur gegeven worden, waardoor zoo min mogelijk verlies van stof plaats vindt, en goudstukken geboren worden, die de natuurlijke kleur van het alliage vertoonen, dat door de wet is voorgeschreven.

Wij erkennen, dat de bekende gele kleur van zuiver goud bij het publiek meer ingang vindt, dat men ook bij gouden sieraden, die zeer sterk zijn geblancheerd, diezelfde gele kleur terug vindt, ofschoon hun gehalte in den regel lager is dan dat van gouden munt, en eindelijk dat eene kleur, die naar het roode overhelt, een vermoeden van valsheid of vervalsching kan doen ontstaan. Doch di alles neemt niet weg, dat wij het veel rationeeler achten om aan gouden muntstukken die kleur te laten behouden

welke hun, krachtens het voorschrift der wet, op een gehalte van 0.900 (of 0.916⁰⁰ in Engeland) toekomt.

De gele goudstukken verliezen door den omloop die gele kleur, want de dunne laag zuiver goud, die hun genoemde gele kleur verleent, slijt af, en de roode kleur van het alliage daaronder komt allengs te voorschijn. De roode goudstukken zijn homogeen in samenstelling; aan de oppervlakte alliage, evenzoo in de kern; slijting roept geen kleursverandering te voorschijn.

Waar oxydatie toegelaten wordt bij de gloeiing, gevolgd door de verwijdering van het gevormde koperoxyde door verdund zwavelzuur, wordt tevens het gehalte verhoogd; want de platen verliezen koper en behouden haar goud. Nu is het licht mogelijk en het is zelfs meermalen voorgekomen, dat een goudstuk, nog voorzien van zijne gele opperhuid van zuiver goud, het wettelijk gehalte vertoont, doch van die laag zuiver goud beroofd, de remedie voor het gehalte naar onder overschrijdt; zoodat de zogenaamde gele goudstukken, na verlies hunner gele oppervlakte door slijting, uit een metaal zijn samengesteld, dat in gehalte beneden het voorschrift der wet dalen kan. Niet zoo bij de roode goudstukken, waarbij dergelijke onregelmatigheden niet kunnen voorkomen. Zijn de nieuwe stukken van deugdelijk gehalte, ze blijven het ook na slijting.

Het gloeien der platen in gesloten ijzeren of koperen buizen en de vermijding van het ontstaan van merkbare quantiteiten koperoxyde op de oppervlakte, alvorens tot de behandeling met verdund zwavelzuur wordt overgegaan, ziedaar de beginselen die bij de vervaardiging van roode goudstukken op den voorgrond staan.

De muntplaten, eenmaal geblancheerd, zijn tot den munt-

slag gereed. Deze geschiedt door tusschenkomst der zoo- genaamde muntpersen, die, behalve te Londen en te Parijs, in de overige door ons bezochte munthuizen afkomstig zijn van de bekende firma UHLHORN te Grevenbroich bij Keulen; ook 's Rijks Munt bezit persen van UHLHORN. Deze zijn wel in den loop der tijden een weinig veranderd geworden; elke Munt heeft eigenaardige wijzigingen aangebracht, doch in beginsel is de oorspronkelijke pers van UHLHORN gebleven, en eischt de constructie der muntmachines in de Nederlandsche Munt voorsnog geene verbetering. Te Londen bezit men nog altijd de «screwpresses with atmospheric pressure» van BOULTON EN WATT, een eenigzins verouderd systeem; terwijl Parijs zich wel bevindt bij de «presse monétaire» van THONNELIER, die minder eenvoudig is ingericht dan de Uhlhorn'sche machine, doch op het oogenblik in alle behoeften der Fransche Munt naar behooren voorziet.

De fabricatie van stempels, muntringen etc., kwam ons voor in het buitenland weinig of niet te verschillen van de handelwijze, die te Utrecht gevolgd wordt. Wij merkten op dat te Berlijn de muntstempels kleiner zijn, hetgeen in verband staat met de gewijzigde inrichting der muntpersen, en dat aldaar de muntringen *geheel* van staal zijn, afkomstig uit de beroemde fabriek van BÖRSIG te Berlijn. Voor de stempels wordt overal Engelsch gietstaal aangewend.

II. Fabricatie van bronzen munt.

De fabricatie van bronzen munt is in de Duitsche munthuizen en te Brussel tot een zeer eenvoudigen vorm terug gebracht, want door den handel — voor Deutschland zijn drie firma's daartoe aangewezen — worden de geblancheerde

muntplaten geleverd op het vereischte gewicht, gehalte en diameter, zoodat de muntslag alleen ontbreekt; deze geschiedt echter in bovengenoemde muntinrichtingen.

Te Londen wordt somwijlen het brons in de munt gesmolten, in tinnen gegoten, geplet enz.; doch in den regel, wanneer het groote partijen geldt, wordt het geleverd door den handel in den vorm van reepen of platen. Bij gelegenheid der vervanging van het roode koper door brons (1860), werd dit laatste onder toezicht van muntbeambten geslagen in de fabrieken van BOULTON en WATT, en HEATON en Zonen te Birmingham tot een bedrag van ongeveer 1,800,000 kilogram. Sedert 1863 evenwel bestond er niet meer zooveel behoefte; men kon aan de Munt zelve gereedelijk de geheele operatie volbrengen. In den loop van 1872 was de Royal Mint zoo druk bezig met den muntslag van goud en zilver, dat in de behoefte van bronzen munt niet naar eisch kon voorzien worden. Het brons werd aan de Munt gesmolten en gegoten, doch de tinnen ter nadere behandeling aan de firma JAMES WATT en Co. overgegeven, terwijl de geblancheerde platen, ter verkrijging van den muntslag, naar de Munt werden terug gezonden. Hierin kwam weder eene wijziging in Juli 1872: de Muntadministratie zond een voorraad oud kopersgeld naar de fabriek van WATT en Co., die het metaal in brons hervormden en in den vorm van geblancheerde platen verder afwerkten. In de maand December van datzelfde jaar werd daarenboven eene overeenkomst getroffen met RALPH HEATON en Zonen te Birmingham tot levering van meer dan 30,000 kilogram platen voor den muntslag van stukken van 1 penny. In den loop van 1873 zijn ook door de bekende firma JOHNSON, MATTHEY en Co. bronzen platen geleverd aan de Royal Mint.

De firma's HEATON en Zonen en WATT en Co., vooral de eerste, zijn groote muntfabrieken. HEATON te Birmingham heeft reeds sedert 1851 voor rekening van vreemde gouvernementen gemunt, en o. a. voor Italië, dat brons bezit van de samenstelling: 96 % koper en 4 % tin (zonder zink), in drie jaren tijds 1050 millioen stuks bronzen platen afgeleverd.

Op het vaste land is de grootste muntfabriek van dien aard OESCHGER, MESDACH en Co., die hunne usines bezitten te Biache-St.-Vaast, Département Pas-de-Calais (France). Zij hebben o. a. Spanje van bronzen munt voorzien en staan de Fransche munthuizen van tijd tot tijd ter zijde. Het metaal der bronzen munt, die te Brussel door den Directeur de la fabrication ALLARD geslagen is voor rekening van vreemde gouvernementen, komt uit de usines van MESDACH. Het brons daarentegen voor Brazilië evenzoo te Brussel afgeleverd, was gesmolten en in den vorm van platen gebracht door WATT te Londen, een fabricaat, waarover de Commissaire des monnaies J. S. STAS zijne groote tevredenheid heeft betuigd met de woorden:

«Les 946,041 kilogrammes de bronze, soit les 179,664,428 «pièces de 20 et 10 reis monnayées pour le compte du «gouvernement Brésilien ont été fabriquées dans les meilleures conditions de titre, de poids ou d'empreintes. J'ose «dire que cette fabrication est excellente sous tous les rapports. Les flans employés à la frappe ont été fabriqués «à Londres, et l'essai de leur titre a été effectué avec le «plus grand soin par le bureau de notre administration.»

Het Fransche brons, in 't leven geroepen door de wet «sur la refonte des monnaies de cuivre» van 6 Mei 1852 is in zijn geheel aan de Fransche munthuizen vervaardigd. Ook nu, tijdens ons bezoek, was men te Parijs bezig met

het pletten, uitsnijden, blancheeren en munten van brons. Door de wettelijke voorschriften (Cahier des charges concernant l'exécution de la loi du 6 Mai 1852, n^o. 3), is men in Frankrijk verplicht de fabricatie van bronzen munt in haar geheel in de Rijks Munten te doen geschieden.

In 't kort wenschen wij mede te deelen, wat wij omtrent de fabricatie van bronzen munt in het buitenland vernomen hebben.

Vooreerst het smelten en de bereiding van het alliage. Te Londen en te Parijs smelt men het brons in potlooden kroezen van matigen inhoud, overeenkomende in grootte met de kroezen, die voor het goud gebruikt en in de goudsmeltovens met cokes verhit worden. Te Londen weegt de smelt voor één kroes gewoonlijk ruim 25 kilogram; doch in 1872 heeft men in de zilversmeltovens aldaar in ruimere kroezen driemaal grootere hoeveelheden gesmolten. Men moet hierbij in aanmerking nemen, dat het goud à 0.900 eene densiteit bezit die bijna het dubbel is van brons (goud 17.2, brons 8.9). In een kroes, die 50 kilogram goud bevatten kan, zullen dus slechts 25 kilogram brons gesmolten kunnen worden. Aan de Munt te Stockholm en in de groote kopermuntfabrieken wordt het brons in veel grootere quantiteiten in reverbeerovens gesmolten. Bij HEATON bezigt men, althans een tiental jaren geleden, kroezen van «Stourbridge clay» inhoudende 50 kilogram brons.

De normale samenstelling van brons voor munt is 95% koper, 4% en 1% zink. Wegens de groote vluchtigheid van het zink is het moeilijk het alliage in de genoemde verhouding der drie metalen juist te bereiden. Men dient wat meer zink toe te voegen, dan met 1% overeenkomt, het-

geen door de ondervinding moet geleerd worden. De Heer STAS te Brussel verzekerde mij, dat in vele usines het zink wordt toegevoegd in den vorm van geel koper; d. i. vooraf bereidt men een alliage bestaande voor 66% uit koper en voor 34% uit zink, eene scheikundige verbinding als het ware met de formule Cu^2Zn , die gemakkelijk kristalliseert en ook uit te drukken is door $\frac{2}{3}$ koper en $\frac{1}{3}$ zink. Smelt men dus eerst samen 93 deelen koper met 4 deelen tin en roert daaronder 3 deelen van bovengenoemd koper-zinkalliage, dan erlangt men, zonder verlies van zink, eene homogeene smelt van 95% Cu, 4% Sn en 1 Zn. Eene tweede methode is, om eerst koper en tin samen te smelten en een kort oogenblik vóór het gieten het noodige zink daaronder te roeren, terwijl eene derde handelwijze hierin bestaat, dat men het zink onder in den kroes legt en met het koper en tin bedekt; wanneer de massa gesmolten is en zorgvuldig wordt omgeroerd, zal het verlies van zink door vervluchtiging een minimum zijn. Toch zal men wel doen in de twee laatstgenoemde gevallen $\frac{1}{2}$ à 1% meer zink bij te zetten, gelijk ook te Parijs geschiedt.

Met het oog op de wettelijke voorschriften, die omtrent de samenstelling van bronzen munt bestaan, is het van belang kennis te erlangen van den graad van nauwkeurigheid, waarmede men het metaal allieëren kan binnen de grenzen der remedie, die voor het gehalte van elk der drie metalen is vastgesteld.

In Engeland is in de wet geen sprake van remedie, zelfs niet van procentische samenstelling; de wet spreekt alleen van «bronze: mixed metal, copper, tin and zinc.» Evenmin wordt in de voorschriften, die de Deutsche Rijksregering tot dusverre openbaar gemaakt heeft, of in de Scandinavische muntconventie van ruimte gesproken. De Deutsche

Rijkswet van 9 Juli 1873 spreekt van «Kupfermünze» waarvan de samenstelling later door den Bondsraad is vastgesteld op 95% koper, 4% tin, 1% zink.

In Frankrijk daarentegen bepaalt artikel 3 der wet van 6 Mei 1852:

«La tolérance du titre en dessus et en dessous sera d'un centième pour le cuivre et d'un demi-centième pour chacun des deux autres métaux.»

Dus de samenstelling van het Fransche brons mag zijn:

koper	95 ± 1
tin	4 ± 0.5
zink	1 ± 0.5.

De administratie der Belgische Munt heeft zooveel mogelijk vastgehouden aan de ruimte, die de Fransche wet toelaat, en aan een nauwkeurig scheikundig onderzoek de partijen bronzen muntstukken doen onderwerpen, welke aan die Munt voor rekening van vreemde Staten geslagen zijn. Het is gebleken dat het brons, door metaalfabrikanten aan den Directeur der Brusselsche Munt geleverd, wat zijne samenstelling betreft, in den regel aan de gestelde eischen voldaan heeft.

Zoo heeft b. v. het onderzoek van eenige partijen Italiaansch brons de gehalten opgeleverd:

koper	95.9	95.45	95.70	95.90
tin	4.0	4.40	4.27	4.06
	<u>99.9</u>	<u>99.85</u>	<u>99.97</u>	<u>99.96</u>

Dus de beide metalen waren binnen de door de wet gestelde ruimte:

koper	96 ± 1
tin	4 ± 1.

Het brons, ten behoeve van het Groot-Hertogdom Luxemburg geslagen, gaf eene gemiddelde samenstelling (op een fabricaat van 15,174.800 kilogram) van:

koper	94.31
tin	3.87
zink	1.81
	<u>99.99</u>

Door het zink is hier de ruimte om 0.31% overschreden.

Ik heb te Brussel uit de mij voorgelegde registers de uitkomsten van het onderzoek opgeteekend, verricht op eenige partijen, elk van 5000 kilogram, bronzen muntstukken, 20- en 10-reis, ten behoeve van Brazilië geslagen.

De verkregen gehalten der drie metalen zijn zeer voldoende. Ik laat ze hieronder volgen.

partij n ^o .	1	2	3	4	5	6	7	8	9
koper	95.15	95.05	94.89	94.83	95.07	94.73	95.08	94.55	94.7
tin	3.92	3.95	3.92	4.07	3.80	3.95	3.97	3.73	3.9
zink	0.93	1.00	1.19	1.10	1.13	1.32	0.95	1.72	1.4
partij n ^o .	10	11	12	13	14	15	16	17	18
koper	94.6	94.6	94.0	94.6	94.7	95.0	94.7	95.0	94.8
tin	3.9	4.0	4.0	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9
zink	1.5	1.4	2.0	1.6	1.5	1.1	1.4	1.1	1.3
partij n ^o .	19	20	21	22	23	24	25	26	27
koper	94.7	94.7	94.6	95.0	94.9	94.9	94.8	94.8	94.9
tin	4.0	3.9	4.0	4.0	3.9	4.0	3.9	3.8	3.8
zink	1.3	1.4	1.4	1.0	1.2	1.1	1.3	1.4	1.3
partij n ^o .	28	29	30	31	32				
koper	94.9	95.0	95.0	94.8	95.0				
tin	3.8	3.7	3.7	4.0	3.8				
zink	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2				

Men ziet, de uitkomsten zijn bevredigend; het *Italiaan-*
sche brons beantwoordt volkomen aan het voorschrift om-
 trent de ruimte. Het *Luxemburgsche* brons gaf slechts

0.31% te veel zink, en wat het onderzoek der *Brazili-aansche* muntstukken betreft, drie partijen onder de 32 opgenoemde, n^o. 8, 12 en 13, gaven een surplus van 0.22, 0.5, en 0.1% zink. Het ligt in den aard der zaak, dat men bij brons iets toegeevender zijn kan betrekkelijk de ruimte van elk der drie metalen, dan voor zilver en goud in standpenningen of groote pasmunt. De Belgische administratie, na bevinding dat eene partij platen eene geringe afwijking vertoont, ten aanzien van het gehalte van koper, tin of zink, van het voorschrift der wet, doet eene waarschuwing toekomen aan den Muntmeester, dat hij den fabrikant van het brons verplichten moet, om in de volgende 10000 kilogram iets meer of iets minder van dat metaal te leveren, hetwelk bij de voorafgaande partij van 10000 kg. te weinig of te veel voorhanden was. Het gevolg is, dat het gemiddelde van den geheelen muntslag zeer nabij komt aan het wettelijk gehalte: koper 95, tin 4 en zink 1%. Het voorschrift van eene remedie wordt dus aangewend als een wapen tegen den leverancier ten einde hem te beletten, om naar willekeur te handelen.

Soms zijn in het brons, zooals het door fabrikanten wordt geleverd, behalve koper, tin en zink als hoofdbestanddeelen, nog zeer kleine hoeveelheden aanwezig van andere metalen, zooals zilver, lood, arseniek en ijzer. Hoe minder van dergelijke inmengselen in brons voorhanden zijn, des te beter is het voor den muntslag. Vooral arseniek en ijzer boven eene zekere grens zijn schadelijk; het brons is dan tot muntmetaal minder geschikt. Zijne pletbaarheid wordt daardoor geringer en het scheikundig onderzoek meestal ondoenlijk. De heer STAS, voorheen Commissaire des monnaies in België, heeft mij zijne tevredenheid betuigd over het brons dat door de firma

WAT te Londen geleverd is; het bevatte geen arseniek, noch zilver of lood.

Het gieten geschiedt zoowel te Londen als te Parijs met den kroes; deze wordt uit den oven genomen en zijn inhoud gegoten in ijzeren vormen, vereenigd tot een giettoestel, zooals voor goud en zilver in genoemde munthuizen gebruikelijk is. De tinnen zijn te Londen zoo breed, dat uit de breedte drie platen kunnen gesneden worden, zoowel pennies als halfpennies en farthings. Aldus na 1870; vóór dat tijdstip slechts twee platen uit de breedte, hetgeen nog te Parijs b. v. voor 10- en 5-centimestukken geschiedt. Gedurende het pletten worden de reepen eens of meermalen gegloeid, meestal in een moffel met vlamtoetreding; men dompelt ze nog gloeiend in koud water, waardoor de laag oxyde loslaat, doch de pletbaarheid behouden blijft; dit geschiedt zoowel te Londen als te Parijs. Ook de platen, die uit de reepen gesneden zijn, worden gegloeid. Vroeger gloeide men de platen te Londen in gesloten ijzeren buizen, welke, na uitnemen uit den oven, ter volledige afkoeling aan zichzelf werden overgelaten; daarna stortte men de platen uit de buis in verdund zwavelzuur ($1\frac{1}{2}\%$) ten einde ze te blancheeren. Op het einde van 1871 werd hierin eene wijziging aangebracht; men gloeit nu de platen in gesloten koperen of ijzeren buizen, die, heet uit den oven, in koud water gedompeld worden, waardoor snellere koeling plaats vindt en tijd gewonnen wordt. Ook de Heer STAS beveelt deze methode aan, want brons wordt weeker door plotselinge afkoeling, hetgeen den muntslag bevorderlijk is en minder stempels noodzakelijk maakt. Het blanchiment geschiedt nu op de gewone wijze in verdund zwavelzuur; de bronzen munt erlangt eene schoone

kleur. Wetenswaardige bijzonderheden omtrent de fabricatie van brons aan de Engelse Munt vindt men in het werk van Dr. GEORGE FREDERICK ANSELL : «The Royal Mint» London 1870 p. 71. In Parijs volgt men voor het brons in den regel dezelfde methode van blancheeren als voor goud en zilver; de sterkte van het zuur regelt men naar omstandigheden; soms wordt tot 10% zwavelzuur in het blancheervocht noodig geacht. De ervaring is in deze de beste leermeesteres; ook aan 's Rijks Munt zal men menige proef moeten nemen, alvorens tot eene definitieve goede methode van werken te kunnen geraken. De Heer Stas gaf in bedenking, om bij het blancheeren een zeer verdund mengsel van zwavelzuur en salpeterzuur aan te wenden, opdat ook het tin van het alliage aan de oppervlakte der bronzen muntplaten worde aangetast, hetgeen door verdund zwavelzuur alleen niet wordt aangedaan. De eigenaardige geel-roode kleur van het brons zou hierdoor worden verhoogd.

III. Scheikundig onderzoek van het goud en der gouden muntstukken.

In het Duitse Keizerrijk en in Engeland worden de muntinrichtingen geheel beheerd door den Staat, waarin de Munt gevestigd is; al de kosten betaalt het Rijk. Te Brussel en te Parijs heeft men een zoogenaamden «Directeur de la fabrication» die even als de Muntmeester in Nederland zich verbindt om tegen een vast muntloon, door het Rijk of door particulieren uittekeeren, muntstukken af leveren op het door de wet voorgeschreven gehalte en gewicht.

De contrôle vanwege den Staat strekt zich in het Duitse Rijk en in Engeland uit over de geheele fabricatie: van het oogenblik dat het edel metaal wordt aangebracht, totdat het op het punt staat om de Munt in den vorm van goedgekeurde muntstukken te verlaten. In België en in Frankrijk, ook in Nederland, heeft de administratie alleen toe te zien op een deugdelijk fabricaat in de laatste phase zijner bewerking, d. i. als muntstuk. Zoowel de zuiverheid van den muntslag als het gehalte en gewicht zijn onderworpen aan de contrôle.

De wijze, waarop de Staat de kosten van den muntslag draagt, is anders in het Duitse Rijk dan in Engeland. In laatstgenoemd Rijk betaalt de handel of de persoon die goud aanbrengt (meestal de Engelsche Bank), geene vergoeding van kosten. Dezelfde hoeveelheid fijn goud, welke hij in den vorm van baren aanbiedt, erlangt hij na eenigen tijd in den vorm van muntstukken terug, zonder eenige korting. Aan de muntinrichtingen van het Duitse Rijk daarentegen wordt zoowel door de Rijksregeering als door particulieren een muntloon uitbetaald, dat bedraagt, wanneer het de Rijksregeering geldt,

voor 20-markstukken	8	mark
» 10 »	12	»
» 5 »	16	»

per kilogram fijn. Particulieren betalen meer. Voor die som nemen de muntinrichtingen alle kosten op zich; hetgeen, na afloop van den muntslag, daarvan overschiet, wordt gestort in de schatkist van den Staat, waarin de muntinrichting gevestigd is.

In Engeland bedroegen in de laatste jaren de kosten der geheele inrichting en van den muntslag minder dan de winst, die gevonden werd door de uitgifte van pasmunt,

zoowel zilver als brons; want van deze muntsoorten wordt jaarlijks eene groote hoeveelheid geslagen. Zoo, b. v. in 1872, waren ¹⁾

de muntkosten	70418	£	—	6	sh	—	2	d
en de baten	168732		—	3		—	7	
zoodat ten slotte	98313	£	—	17	sh	—	5	d

of bijna f 1,200,000 door het Rijk was verdiend.

Het goud, dat ter vermunting aan de Duitsche muntinrichtingen wordt verschaft, bestaat uit fijne baren en vreemde gouden speciën. De baren worden aangenomen op het gehalte, dat op het begeleidend essai-biljet, meestal van Engelschen oorsprong, onder verwaarloozing der fractiën van één milliëme, is vermeld; de Fransche goudstukken op 0.899, de sovereigns op 0.916. De baren worden dus niet aan de Munt geëssaieerd; alleen wordt van elke baar een uitkapsel teruggehouden en in een verzegeld pakje bewaard, om, ingeval de smelten niet beantwoorden aan de berekening, welke op de cijfers der essai-biljetten is gegrond, nader op het gehalte te worden onderzocht. De bankier of de handelaar, die dergelijke baren heeft verkocht, is door de bestaande voorschriften gedwongen om het verschil bij te betalen, wanneer aan de Munt een lager gehalte gevonden wordt. Te Berlijn was men tot dusverre nog niet in de noodzakelijkheid geweest, om die voorschriften toe te passen, hetgeen dus vertrouwen inboezemt ten aanzien der Engelsche gehaltebeproevingen.

Van elke goudsmelt wordt eene potproef met een lepel

¹⁾ Pag. 32 van het „third annual Report of the Deputy Master of the Mint, 1872.”

geschept en in koud water afgekoeld; deze wordt onderzocht en de tinnen van opeenvolgende smelten afzonderlijk gehouden, totdat de uitkomst der proeven bekend is. Is deze bevredigend, dan wordt het metaal van verschillende smelten reeds in de pletzaal onderling vermengd en de tinnen dus door elkander in bewerking gegeven. Men is in de Deutsche muntinrichtingen zeer keurig op het gehalte. Ofschoon de wet eene ruimte toekent van 2 duizendsten zoowel boven als onder 0.900, wordt in de praktijk gehandeld, alsof die ruimte veel kleiner is. Smelten boven 900.5 en onder 899.5 duizendsten gaan naar den smeltkroes terug.

Ter bepaling van het gemiddelde gehalte van het metaal in fabricatie worden van tijd tot tijd de zoogenaamde «Cessaliën» zijnde het rebut van geblancheerd muntmetaal — platen tot den muntslag ongeschikt of slecht uitgemunte stukken — samengesmolten en op hun gehalte onderzocht. Dit geschiedt krachtens de voorschriften bevat in het «Denkschrift betreffende die Ausführung des Gesetzes von 4 Dec. 1871 ueber die Ausprägung von Reichsgoldmünzen» dd. 4 Mei 1872.

Van de opbrengsten der gemunte stukken, die ongelijk zijn en in gewicht variëeren tusschen 42 en 50 kilogram, naarmate de fabricatie ze oplevert — gemiddeld per dag 50,000 stukken — worden drie stukken afgezonderd, daarvan twee onderzocht, het eene door den Haupt-Münzwardein, het tweede door den Münzwardein, en het derde stuk weggesloten. Van al de overige muntinrichtingen in het Deutsche Rijk wordt dat derde stuk naar Berlijn gezonden. Deze muntbus nu wordt jaarlijks door versmelting en het nemen eener potproef onderzocht, om eene voorstelling te erlangen van de hoeveelheid fijn, die door het geheele Deutsche Rijk in de speciën geleverd is.

De wijze, waarop het goudgehalte wordt bepaald, is door mij in de laboratoria der Munten van Berlijn en Hannover aandachtig nagegaan. Men volgt de voorschriften, die in het «Goldprobirverfahren» krachtens het Weener muntverdrag van 1857 door deskundigen vastgesteld, zijn opgenomen. De Directeur der Berlijnsche Munt, de Heer KANDELHARDT, heeft mij een exemplaar van dat «Goldprobirverfahren» ter hand gesteld, waarvan de studie voor de toepassing aan 's Rijks Munt hoogst nuttig zijn zal. De kupellatie van het goud heb ik gedurende twee opeenvolgende dagen te Berlijn, en één dag te Hannover gadegeslagen. Vooral de oven, waarin het afdrijven der goudproeven geschiedt, trok mijne opmerkzaamheid. Deze is, zoowel te Berlijn als te Hannover en te Munchen, afwijkende van de gewone kupelovens, die met houtskool of cokes gevoed worden. Het zijn namelijk gasovens, d. i. de brandstof, die ze verwarmt, is het gewone lichtgas, dat, uit een brander met zes spruiten ontwijkende, vooraf met lucht gemengd wordt op de wijze der bekende Bunsensche lamp, om bij ontsteken eene groote blauwe vlam te leveren, die geleid om den aarden moffel van den overigens uit ijzer bestaanden oven, dien moffel in betrekkelijk zeer korten tijd, een $\frac{1}{4}$ uur, tot de gewenschte hitte brengt. Dergelijke gasovens worden vervaardigd door TH. ISSEM te Berlijn en komen mij voor deugdelijke uitkomsten op te leveren. Het grootere gemak, dat die ovens aanbieden, is vooral gelegen in het gebruik van lichtgas; men vermijdt den last van stoken met vaste brandstof, van vuil, asch enz., en is veel spoediger tot het doen der proeven in gereedheid. De moffels der ovens van ISSEM zijn grooter dan de aan 's Rijks Munt gebruikelijke; een dergelijke moffel heeft eene diepte van 21.5, eene hoogte

van 8.2 en eene breedte van 14.5 centimeters, terwijl in onze laboratoria de respective dimensien zijn 10, 4.7 en 7.7 centimeters. In deze laatste kunnen slechts twee kupellen naast elkander in rei gesteld worden, in de eerste daarentegen vier.

Het is mij gebleken, dat het bij het nemen van goudproeven raadzaam is, telkens of minstens van tijd tot tijd, vooral indien men met zijn oven nog niet vertrouwd is, zoogenaamde «Controlproben» te volbrengen, zooals men te Berlijn zegt; d. w. z. te gelijk met het te onderzoeken muntmetaal wordt in andere kupellen chemisch zuiver goud met zuiver koper afgedreven in de verhouding van 0.900 goud en 0.100 koper; en geconstateerd, of de ten slotte voortgebrachte korntetten meer of minder wegen dan de hoeveelheid fijn goud, die oorspronkelijk ingewogen was. In den regel nu neemt men eene «surcharge» waar, d. i. uitgaande van 500 milligram fijn goud, zoo weegt de korntet 500.2 à 500.5 milligram, waardoor eene correctie ontstaat voor het gehalte van het muntmetaal, dat tegelijk met de «Controlprobe» is afgedreven; want zonder getuige van zuiver goud, zou het gehalte 0.4 à 1.0 duizendste te hoog zijn uitgekomen. De hitte en de geheele inrichting van den oven hebben op de mate der «surcharge» invloed, zoodat wel degelijk het gebruik van Controlproben, tot dus verre in Nederland weinig of niet bij goudproeven toegepast, mij voortaan noodzakelijk is voorgekomen. Ook de opzettelijke proeven, die op mijn verzoek in de laboratoria der Brusselsche, Londensche en Parijsche munthuizen in mijne tegenwoordigheid met zuiver goud genomen zijn, hebben mij in dat gevoelen versterkt. Overal is surcharge bij kupellatie van scheikundig rein goud geconstateerd. Het zal dan ook, wanneer de muntslag van gouden spe-

ciën aan 's Rijks Munt is aangevangen, wenschelijk zijn, om onze ovens door tusschenkomst van zoogenaamde «Controlproben» nader te onderzoeken en daarop de gehaltebevindingen te grondvesten.

Te Berlijn, evenals te Londen, was in gebruik het zoogenaamde «platinum apparatus for Gold Assaying» uitgevonden en geleverd door de firma JOHNSON, MATTHEY & Co. platinafabrikanten te Londen, wier ateliers insgelijks door mij zijn bezocht. Die toestel, dienende tot uitkoken der goudkornetten in salpeterzuur van twee verschillende sterkten, is wel wat duur bij aankoop, doch brengt in de toepassing eene groote bezuiniging te weeg, wat betreft de hoeveelheid zuur en den tijd. Men kan 25, 50, zelfs tot 60 proeven te gelijk in dien toestel behandelen, die in verschillende dimensiën kan geleverd worden, met dezelfde nauwkeurigheid als op de gewone, meer omslachtige en op den duur meer kostbare wijze. De bezuiniging wordt gerekend 50 % voor het zuur, 75 % voor den arbeid, den tijd, het lichtgas of andere brandstof, en de ingenomen ruimte. Eene afbeelding en beschrijving is gegeven door den Heer ROBERTS, chemist of the Royal Mint, in het «Report of the Deputy Master of the Mint 1870» p. 104.

Zowel te Berlijn als te Londen heb ik het platina-apparaat van JOHNSON en MATTHEY met zeer goed gevolg zien gebruiken. Te Hannover, alwaar de Munt op kleine schaal is ingericht, had men dien toestel niet, ofschoon de Münzwardein KERL met veel zorg en kennis de proeven nam. Vooral de gasoven was daar zoo goed ingericht en zoo doelmatig opgesteld, dat de Heer REIJKE op mijn verzoek eene schets dezer inrichting heeft ontworpen, opdat deze, bij eventueele invoering van dergelijke ovens aan 's Rijks Munt, tot leiddraad zou kunnen dienen.

In de vele manipulatiën, die bij de goudproef langs den drogen weg voorkomen, heb ik in de laboratoria der door ons bezochte munthuizen wel eenige verscheidenheid aangetroffen, hetgeen natuurlijk is; want ieder knap essaieur heeft zijn eigen wijze van werken. Van hetgeen mij onder die manipulatiën praktisch en navolgbaar toescheen, heb ik zorgvuldig aantekening gehouden; het zal ook aan 's Rijks Munt toepassing kunnen vinden. In de hoofdzaak is echter de methode dezelfde gebleven als voorheen, en komt in beginsel overeen met de hier te lande gevolgde wijze van werken.

In de «Royal Mint» te Londen onderwerpt men het metaal, dat in den vorm van baren ter vermunting wordt aangeboden, van Rijkswege aan het scheikundig onderzoek; de zoogenaamde «resident-assayer» is daarmede belast. In den regel bevindt deze het goudgehalte, dat uitgedrukt wordt in duizendsten en tiende deelen daarvan, iets lager dan op de essaibiljetten vanwege de Bank of den handel vermeld wordt (tot op $\frac{1}{2}$ d. aangegeven). Door de opgedane ervaring is men aan de Munt te Londen tot de overtuiging gekomen dat «assay's to 0.2 of a millième may be safely relied upon.»

Voorts wordt het gehalte van elke smelt bepaald door een onderzoek op een der tinnen uit die smelt, eene prise d'essai die voldoende is, en veilig in de plaats kan treden van de geschepte potproef. Ook te Brussel wordt de smelt op deze wijze onderzocht; de Heer STAS heeft zijne volledige goedkeuring aan deze methode van proefnemen gehecht.

Evenals in de Deutsche muntinrichtingen is men te Londen zeer keurig op het gehalte. Ofschoon volgens «the Coinage Act 4 April 1870» de ruimte op het gehalte bedraagt 2 d. zoowel boven als onder $\frac{1}{12} = 0.916^{66}$,

wordt elke smelt teruggewezen, waarvan het gehalte zich beweegt buiten 916.06 ± 0.4 d. Vandaar ook dat het gehalte der gemunte stukken zoo weinig afwijkt van het wettelijk voorschrift 0.916^{06} , gelijk uit de jaarlijksche verslagen van den Deputy Master of the Mint sedert 1870 op overtuigende wijze blijkt.

Van elken zoogenaamden «journeyweight» opgebrachte muntstukken, is een aantal te zamen wegende 15 pounds troy = 5.598,6 kilogram -- bij sovereigns 701 stukken -- worden er twee afgezonderd; het eene wordt onmiddelijk onderzocht; het andere weggesloten in «the pyx.» Eenmaal 's jaars heeft het onderzoek plaats: «the trial of the pyx» met het doel «to satisfy the public that the coins issued from the Mint are accurate both in respect of weight and fineness.» Dat onderzoek geschiedt in den regel door eene jury gekozen uit de «Freemen of the mystery of Goldsmiths of the city of London.» Het is derhalve een waarborg tegenover het Engelsche volk, dat in de Royal Mint gedurende het afgelopen jaar ingevolge de voorschriften der wet gewerkt is geworden. Bij dat onderzoek worden ter vergelijking en contrôle gebruikt, behalve de zoogenaamde officieele «trialplates» (een synthetisch alliage van goud en koper of van zilver en koper op het wettelijk gehalte van $1\frac{1}{2}$ (0.916^{06}) voor goud of $3\frac{7}{10}$ (0.925) voor zilver), reepen van scheikundig zuiver goud en van scheikundig zuiver zilver. De Heer ROBERTS toonde mij eene plaat van chemisch rein goud door hem bereid uit goudkornetten en wegende 2830 gram, terwijl 3110 gram kornetten-goud tot die bereiding waren verbruikt; 5.661 gram chloorzilver was bij die operatie uit het kornetten-goud afgescheiden geworden.

Het scheikundig zuiver zilver, door genoemden chemist

of the Royal Mint volgens eene der methoden van den Heer STAS bereid, insgelijks in groote quantiteit, werd door mij na mijne terugkomst vergeleken, betrekkelijk den graad van zuiverheid, met het zilver, dat alhier als rein wordt aangemerkt. Ik vond geen verschil, zoodat wederkeerig de overtuiging is gewonnen, dat zoowel te Londen als te Utrecht zilver van gelijke zuiverheid als étalon gebruikt wordt.

De goudproef, zooals zij aan de Munt te Londen geschiedt, is daardoor opmerkelijk, dat de kupelovens, geheel van ijzer behalve den moffel, buitengewone afmetingen vertoonen. Ze zijn op zoodanige wijze ingericht, dat 72 proeven te gelijk kunnen afgedreven worden; de moffel is dan ook veel grooter dan elders in de muntlaboratoria aangetroffen wordt. De waargenomen dimensiën van dien moffel zijn: diepte 36 cm. (dus $3\frac{1}{2}$ maal dieper dan te Utrecht), hoogte 16 en breedte evenzoo 16 cm. Men bezigt in dien oven viervoudige kupellen, twee naast elkander en negen achter elkander; deze worden vervaardigd door den Fireman der Royal Mint GROOVES, en zijn beschreven en afgebeeld in het Report van den Deputy Master 1872 p. 30. Bij elke operatie nu in een dergelijken grooten oven zijn gelijktijdig genomen «Control-proben» met zuiver goud op verschillende plaatsen van den moffel *noodwendig*, want de temperatuur kan onmogelijk over de geheele lengte van den moffel dezelfde zijn; ook alleen dan zijn de uitkomsten te vertrouwen.

Het onderzoek der zilverbaren geschiedt door den resident-assayer evenzoo op den drogen weg en in dergelijke groote ovens als hierboven voor het goud beschreven zijn. Vijftig proeven kunnen te gelijk afgedreven worden; hier en daar in den moffel getuigen van zuiver zilver, die in den regel

eene surcharge vertoonen, waarschijnlijk omdat de proef beëindigd wordt alvorens de laatste sporen loodoxyde uit de broodjes verdreven zijn. Van die surcharge houdt men rekening, en het rocheeren met begeleidend spatten wordt geheel voorkomen. Te Londen worden de kupelovens met anthraciet gestookt.

De overige manipulatiën aan de Engelsche Munt komen overeen met die te Berlijn; het uitkoken van het goud-zilver-alliage geschiedt in den hierboven genoemden platina toestel, doch men heeft slechts ééne koking in het zuur van 32° BAUMÉ; deze wordt niet 10, doch 20 minuten voortgezet; de koking in het zuur van 22° B. wordt 15 minuten aangehouden.

Te Brussel en te Parijs volgt men in de hoofdzaken de bekende voorschriften van CHAUDET, neergelegd in zijn «Art de l'essayeur, 1835.» De kupeloven in laatstgenoemde Munt heeft insgelijks eene vrij groote afmeting; de moffel is diep 20, hoog 10 en breed 12 cm.; het is een dubbel-oven. Opmerkelijk is de handelwijze te Parijs, dat, na het afdrijven der goudproef, de kupel met nog vloeibaren inhoud uit den moffel genomen wordt, om daarbuiten het verschijnsel van het zoogenaamde *blikken* te doen plaats vinden.

De algemeene indruk in de verschillende door mij bezochte laboratoria van vreemde munthuizen ten opzichte der détails van de gewone goudproef ontvangen, is geweest, dat hier het spreekwoord wellicht bewaarheid wordt: «variis modis bene fit.» Door opzettelijk onderzoek aan 's Rijks Munt zal eene keuze moeten worden gedaan, en die manipulatiën door het Muntcollege voorgeschreven, welke de beste uitkomsten langs den kortsten weg kunnen opleveren.

IV. Scheikundig onderzoek van brons en bronzen munt.

De analyse van brons, dat is, de quantitative bepaling van elk der drie metalen, waaruit het metaal der bronzen munt bestaat, is een lastige en tijdroovende operatie, die meer scheikundige kennis en vaardigheid vereischt, dan in den regel bij de gewone essaieurs van goud en zilver wordt aangetroffen.

Vandaar ook, dat men noch te Berlijn noch aan een der overige Deutsche Muntinrichtingen het voornemen heeft, om het brons dat in den vorm van munt afgeleverd wordt, of de bronzen muntplaten die aan de Deutsche munthuizen ter stempeling worden aangebracht, aan een nauwkeurig scheikundig onderzoek te onderwerpen. Men meent te mogen vertrouwen op de eerlijkheid der particuliere firma's die het brons zullen leveren, en is hoogstens van plan om monsters van dat brons door een ervaren scheikundige buiten de Munt te laten analyseeren. Trouwens de Muntwet van 9 Juli 1873 bevat geen voorschriften omtrent de samenstelling der «Kupfermünze», welke kort daarop door den Bondsraad is voorgeschreven op 95 % koper, 4 % tin en 1 % zink, zonder dat er melding gemaakt wordt van eenige ruimte in het gehalte der drie metalen. Evenzoo met de nikkelmunt, waarvan het materiaal hoofdzakelijk zal geleverd worden door FLEITMANN te Iserlohn, die zelf, als eerlijk man bekend, een bekwaam scheikundige is, en dus in staat toezicht te houden op eene deugdelijke samenstelling van het koper-nikkelmetaal (minstens 25 % nikkel bevattende), dat zijne usines verlaten zal.

Ook in Engeland wordt aan een scheikundig onderzoek

van brons- of nikkelmetaal weinig of niet gedacht. In de wettelijke voorschriften is noch omtrent de samenstelling, noch omtrent de ruimte iets opgenomen. De contrôle heeft dus op dat gebied als het ware de handen vrij; er wordt meer op de deugdelijkheid van het door handelsfirma's geleverde metaal als al of niet geschikt tot muntmetaal gelet, dan op de scheikundige samenstelling. Trouwens deze laatste kan niet veel afwijken van de gebruikelijke 95 % koper, 4 % tin en 1 % zink voor brons, en 75 % koper en 25 % nikkel voor nikkelmuntmetaal, want anders is het alliage tot slaan van goede munt onbruikbaar.

Ofschoon in Frankrijk de wet zoowel samenstelling der bronzen munt als ruimte op het gehalte der samenstellende metalen voorschrijft, wordt het scheikundig onderzoek niet met die nauwgezetheid en nauwkeurigheid uitgevoerd, welke eene stipte nakoming der genoemde voorschriften zou vorderen. Van tijd tot tijd slechts wordt eene volledige bronsanalyse verricht volgens eene methode, die nog verbeterd is door den Heer EUG. PELIGOT, Inspecteur Général des Essais, en volledig beschreven in het «traité de chimie van PELOUZE en FREMY, 3^e édition III p. 1046, 1864.» Eene afgewogen hoeveelheid brons wordt met eene bekende hoeveelheid zuiver tin samengesmolten, en, zooals men het noemt, in een gesloten kroesje van gasretortenkool gecementeerd. Het gewichtsverlies, dat het brons ondergaat, bestaat uit *al* het in het brons voorhanden zink en uit een gedeelte van het lood, zoo dit laatste metaal bijgemengd is, hetgeen dikwijls het geval is. Het tin in het brons wordt op de gewone wijze bepaald door oxydatie met salpeterzuur, verzamelen, drogen en gloeien van het gevormde tinoxyde. Het lood wordt in de zure vloeistof volgens de bekende methoden afgescheiden en

bepaald, terwijl het kopergehalte door aftrekken blijkt. Ook nu nog wordt deze wijze van werken te Parijs gevolgd, doch het is mij niet gebleken, wanneer en hoeveel malen, gedurende den muntslag van brons, het scheikundig onderzoek wordt toegepast. In den regel evenwel wordt te Parijs het brons op den toets onderzocht. Men heeft drie toetsplaten die ter vergelijking dienen; hunne samenstelling is:

	I	II	III
koper	94.0 %	95.0 %	96.0 %
tin	4.8 »	4.0 »	3.2 »
zink	1.2 »	1.0 »	0.8 »

III bevat het maximum aan koper, geeft dus de meest roode streek op den steen; I bevat een minimum aan koper, hiermede komt overeen eene minder roode tint der streek; II valt tusschen beide in. Die kleurverscheidenheid, welke echter alleen door een *zeer geoefend* oog dadelijk kan waargenomen worden, zou dan een middel aan de hand geven, om het kopergehalte eener bronssoort bij benadering te bepalen, terwijl men zich om de onderlinge verhouding der witte metalen, het tin en zink, niet schijnt te bekommeren. Zelfs de toetsplaten der Fransche Munt zijn uit een alliage vervaardigd, waarin bij I en III tingehalte de door de wet toegestane ruimte overschrijdt!

Met des te meer lof kan ik gewagen van Brussel als het classieke terrein voor wetenschappelijk muntonderzoek, dank zij den weldadigen invloed van den voormaligen Commissaire des monnaies J. S. STAS, die eerst kort geleden door den Heer SAINTELETTE in zijn ambt vervangen is.

Te Brussel is het toezicht op de samenstelling der

bronzen- en nikkelmunt op eene voortreffelijke leest geschoeid, en wordt daaraan dezelfde moeite en zorg besteed als aan het onderzoek van het gehalte van gouden en zilveren munt. Dat toezicht is ook daarom streng, omdat het uitsluitend geldt de fabricatie van bronzen en nikkel-pasmunt voor rekening van vreemde natiën, want België heeft tot heden slechts roodkoperen munt. De Belgische Muntadministratie acht eene nauwgezette contrôle in dat geval dubbel noodzakelijk. De methode van bronsanalyse die door STAS is uitgedacht, en aan de Brusselsche Munt door de Essaieurs wordt toegepast, heb ik reeds in 1868 en 1869 aan de Munt te Brussel in 't breede opgenomen, en werd door mij aan 's Rijks Munt bij wijze van proef, met het oog op een eventueelen muntslag van brons, in den afgeloopen zomer onderzocht. Ik heb nu, tijdens mijn jongste bezoek te Brussel, nogmaals nadere inlichtingen daarover ingewonnen. De Heer NIJST, eerste Essaieur der Munt aldaar en de onvermoeide medewerker van den Heer STAS, had de goedheid, niet alleen om de manipulatiën, die aan het procédé verbonden zijn, in mijne tegenwoordigheid en tot mijne nadere instructie nogmaals te herhalen, doch hij heeft mij daarenboven twee opstellen ter hand gesteld, bevattende de uitvoerige beschrijving der methoden, gevolgd bij het onderzoek zoowel van bronzen als bij dat van nikkelmunt.

De methode van bronsanalyse, die door STAS is ingevoerd, is in beginsel zeer eenvoudig, doch in de uitvoering niet zeer gemakkelijk, want ze vereischt een ervaren praktisch scheikundige. Het tin wordt bepaald door behandeling van het alliage met salpeterzuur, filtereeren, spoelen, drogen en branden van het gevormde tinoxide, eene operatie, die met veel zorg dient te geschieden, om geen verlies aan tinoxide

te ondergaan. Het koper wordt bepaald door reductie der koperhoudende solutie, waaruit het tin verwijderd is, onder toevoeging van potasch en wijnsteenzuur, met eene zekere hoeveelheid melksuiker. Hierdoor ontstaat rood koperoxydul dat, na spoelen en drogen, in een stroom van zuiver waterstofgas tot kopermetaal gereduceerd wordt, hetgeen in gewicht te bepalen is. Het zink nu vindt zich door aftrekken. Er is bij de uitvoering dezer schijnbaar eenvoudige methode, die minstens een à twee dagen arbeid kost, op zooveel kleinigheden te letten, dat men eerst na groote oefening juiste en betrouwbare resultaten verkrijgt. Doch dit neemt niet weg, dat de methode van STAS voor bronsonderzoek, verre de voorkeur verdient boven alle andere en zonder bedenken aan 's Rijks Munt moet ingevoerd worden, wanneer eenmaal tot den muntslag van brons zal worden overgegaan. Het zal echter noodig zijn, zoodanige maatregelen te treffen, dat de toepassing der methode, die vrij omslachtig en in de uitvoering lastig blijft, niet meer dan noodig plaats vinde. Vooral denke men hierbij aan de groote minwaardigheid van bronzen in vergelijking tot de grootere waarde van gouden en zilveren munt, waaruit van zelf voor deze laatste een veel strenger toezicht noodzakelijk is.

Ik wil mijn verslag niet eindigen, alvorens de opmerking te hebben gemaakt, dat, ofschoon de fabricatie en het onderzoek van gouden en bronzen munt het hoofddoel waren der ondernomen reis, wij daarenboven zooveel mogelijk kennis hebben gemaakt met de wijze, waarop ook *zilveren* munt in het buitenland wordt vervaardigd en onderzocht. Te Brussel, Parijs en Londen bestond daartoe

ruimschoots gelegenheid, want men was aldaar bezig met den zilveren muntslag. Het spreekt van zelf, dat alles wat op dit gebied voor ons nieuw konde heeten, nauwkeurig is opgenomen, en voor zoover het navolging verdient, ook aan 's Rijks munt in praktijk zal worden gebracht. Veel nieuws, vooral verbeteringen, werd echter door ons niet opgemerkt, want wij kunnen als onze overtuiging uitspreken, dat de fabricatie van *zilveren* speciën aan onze Munt een hoogen trap van volmaaktheid heeft bereikt. Er zijn echter enkele zaken, die behartiging verdienen. B. v. het smelten van het zilver in potlooden kroezen, zooals te Berlijn en Londen, dat misschien de voorkeur verdient boven het smelten in geslagen ijzeren, zooals aan 's Rijks Munt. Vervolgens een meer volkomen inrichting der plettoestellen en walsen, en een beter gebruik der trekbank, ten einde reepen te erlangen van meer gelijkmatige dikte. In de derde plaats het gebruik van zogenaamde harde pennen met plat, doch eenigzins schuin ondervlak met scherpen rand, waardoor de platen uit eene reep meer worden uitgesneden dan uitgestooten, en een minder hol voorkomen hebben dan tot dusverre het geval was. Eindelijk ware wellicht eene wijziging te brengen in de wijze van blancheeren, althans op dat gebied proeven te nemen met die procédés, welke ons in het buitenland aanbevelenswaardig zijn voorgekomen.

Bij de aanstaande fabricatie der nieuwe groote en kleine zilveren pasmunt zal op al deze omstandigheden nader gelet worden. Een schat van feiten is met het oog hierop door ons verzameld.

Voor het onderzoek van zilver langs den natten weg, was inzonderheid het bezoek der laboratoria te Brussel

leerrijk. In de overige munthuizen is ons op dat gebied niet veel nieuws onder de oogen gekomen, want wij durven gerust uitspreken, dat aan 's Rijks Munt de zilverproef langs den natten weg met eene nauwkeurigheid geschiedt, die niets te wenschen overlaat, gelijk ook door alle buitenlandsche deskundigen, o a. door de Engelsche Muntcommissie, die Nederland in 1870 bezocht, volmondig is erkend.

Te Brussel nu is door den Heer STAS sedert een drietal jaren eene verandering in het procédé voorgeschreven, die hoofdzakelijk gelegen is in de vervanging van chloornatrium of chloorwaterstofzuur, door een alcalibromuur of door broomwaterstofzuur, ter bereiding van de normale en decime solutiën. Hiermede erlangt men, zoo het mogelijk is, nog juistere uitkomsten bij de gehaltebepaling dan voorheen, welke voortvloeien uit de volkomen onoplosbaarheid beneden een bepaalden temperatuurgrens van broomzilver, zoodat het zoogenaamde wederkeerig neerslag (aldus genoemd door Prof. G. J. MULDER), dat aan de oplosbaarheid van chloorzilver zijn oorsprong verschuldigd is, bij de aanwending van het «essai au brôme» niet gevormd wordt.

Er is echter ééne zwarigheid. De in den handel voorkomende bromuren, houden in den regel sporen van chloor- en joodverbindingen, welke volstrekt verwijderd moeten worden, wil men de broom-methode toepassen. Vandaar de noodzakelijkheid om zelf in zijn laboratorium zuivere bromuren of zuiver bromium te bereiden, hetgeen een moeilijke en omslachtige operatie is, doch aan de Brusselsche munt geregeld geschiedt. De beschrijving nu der wijze van werken aldaar, die ik in persoon meermalen heb kunnen gadeslaan, is mij volledig door den Heer

Nuist verschaft, en kan ook in de toekomst voor onze muntinrichting dienstig zijn. Ik heb echter tot heden nog niet de noodzakelijkheid ingezien, om onze wijze van werken, die inderdaad steeds bevredigende uitkomsten heeft opgeleverd, te verlaten. Gebruik makende van het verschijnsel van het zoogenaamde wederkeerig neerslag en onder aanwending van nauwkeurige pipetten, wordt de fout der methode gemiddeld teruggebracht tot 0.1 à 0.05 milliëme, eene uitkomst die niets te wenschen overlaat.

Utrecht, 24 December 1873

A. D. VAN RIEMSDIJK.
