

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 233.

ÅRSBOK 4 (1910): N:o 5.

STENINDUSTRIELL STUDIERESA

I TYSKLAND OCH BELGIEN ÅR 1909

BERÄTTELSE AFGIFVEN

AF

E. HEBBEL och HERMAN HEDSTRÖM

MED 3 TAFLOR, 1 KARTA OCH 36 TEXTFIGURER

Pris 1.50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 233.

ÅRSBOK 4 (1910): N:o 5.

STENINDUSTRIELL STUDIERESA

I TYSKLAND OCH BELGIEN ÅR 1909

BERÄTTELSE AFGIFVEN

AF

E. HEBBEL och HERMAN HEDSTRÖM

MED 3 TAFLOER, 1 KARTA OCH 36 TEXTFIGURER



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1911

[111527]

Med bifall till därom af Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning gjord underdånig framställning, täcktes Kungl. Maj:t genom nådigt bref den 27 maj 1909 bemyndiga denne att anordna en stenindustriell studieresa till Tyskland och Belgien i enlighet med en af honom, efter samråd med kommitterade för verkställande af vissa utredningar med afseende å en ny handels- och sjöfartstraktat mellan Sverige och Tyska riket, utfärdad instruktion. Sedan nämnda uppdrag blifvit af bemälda Chef åt oss anförtrodt, få vi efter det-sammas fullgörande härmed afgifva följande reseberättelse.

Resans hufvudsakligaste uppgift var att studera den industri, som är grundad på tillgodogörandet af graniterna och andra med dessa jämförbara hårda bergarter, såsom porfy-rer, dioriter, syeniter m. fl., hvilka i likhet med graniterna användas för gatu- och husbyggnader samt monumentala ändamål och i dessa hänseenden täfla med svenskt mate-rial. I enlighet med detta program för resan besöktes de viktigaste centra för Tysklands och Belgiens hårdstens-industrier, nämligen i Tyskland: *Schlesien* (Strehlen, Strie-gau etc.), *Sachsen* (Ober Lausitz, Meissen etc.), *Fichtelgebirge*, *Bayerischer Wald*, *Schwarzwald*, *Odenwald* och *Rhentrakten* samt i Belgien *Quenast*. Reserouten och stenindustriområ-denar belägenhet återfinnas å bifogade karta.

Den 25 juni skedde afresan från Stockholm till Berlin, hvarest ett uppehåll gjordes för att inhämta upplysningar af vikt för resans program. I Berlin besöktes sålunda utom den svenska legationen en del »Tiefbauämter», äfven sådana i flera af förstäderna, representanter i hufvudstaden för sten-industriidkande firmor (såsom *Strömer & Nilsson*, *Jungfer &*

Barany), vidare direktören för K. Preussische Geologische Landesanstalt, Geheimer Bergrat Prof. F. BEYSCHLAG m. fl.

I Berlin, liksom ock sedermera i andra tyska städer, ägnades uppmärksamheten äfven åt de naturliga (företrädesvis svenska) stenarternas användning för olika ändamål. Ett instruktivt besök var sålunda det, som gjordes vid Jüdischer Friedhof i Weissense, hvarest svenskt material i mycket stor utsträckning användts till grafvårdar, monument och mausoléer. Af stort intresse var vidare besöket vid de nära Treptow station vid Berlin liggande »Steinlagerplätze» med sina ofantliga upplag af gatsten dels från äldre, upprifna gator, som nyligen belagts med annat material, företrädesvis asfalt, dels de senaste årens gatstensleveranser från förnämligast Sverige men äfven från Schlesien med flera ställen. Man hade här ett ypperligt tillfälle att göra bekantskap med såväl de olika slagen af bergarter som de olika gatstenssorter, som användts och för närvarande användas i hufvudstaden.

En redogörelse för de olika hårdstensproduktionsområdena följer här nedan i den ordning, som de besöktes.

Schlesien.

I Schlesien tillgodogör man sig flerstädes en grå, medelkornig till småkornig biotitgranit, som användes såväl för gatubyggnadsändamål som till socklar, postament m. m. De viktigaste centra för granitindustrien här äro belägna vid Strehlen och trakten däromkring (Qualkau, Ströbel), vidare vid Striegau, Gräben, Pilgrimshain, Gross Rosen, Kalthaus etc.

Vid *Strehlen* besöktes ett stenbrott, som tillhör staden Strehlen och arrenderas af *Strehleener Städtische Granitwerke N. Schall* för 70,000 Mk. årligen.

Stenbrottet är ovalt i planutbredningen, 5—700 m. i längd, 220 m. i bredd och c:a 40 m. djupt. Graniten är

medel- till finkornig (småkornig), gråhvit, stötande i blått samt blir hårdare ju djupare ned man kommer. Stenens bankning är tunn i de öfversta delarna af brottet men blir tjockare längre ned, med respektive 60 cm. (öfverst) och vid pass 3 m. tjocka bankar eller »Plan» (nederst). Innan man kommer till duglig sten, måste 2 till 6 meter odugligt material bortskaffas. Detta består öfverst af till grus vittrad granit,

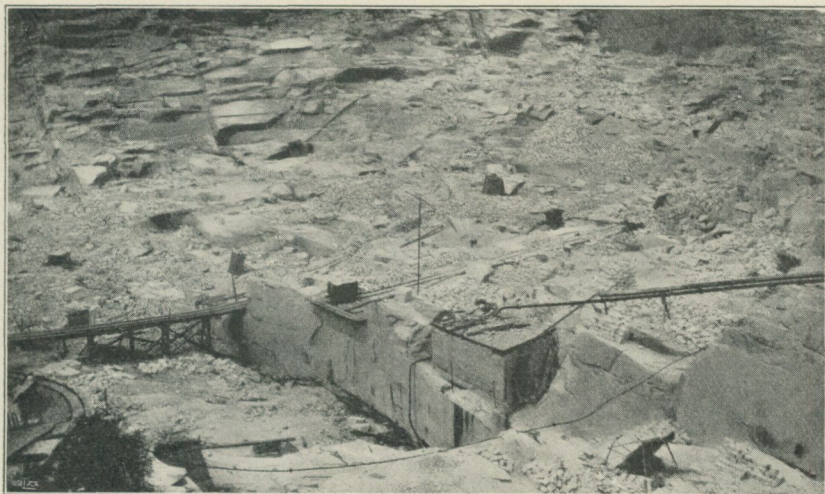


Fig. 1. Strehlemer Städtische Granitwerke's stenbrott vid Strehlen. Brottets botten. I förgrunden synes en af de regelbundna öppna sprickorna («glatte Köpfe»).

sedan komma tunna, oanvändbara, gulbrunt färgade, vittrade granitlager. På det djup af 40 m., där brottet nu befinner sig, brukar den horisontella lagringen växa ihop, hvilket försvårar blockuttagningen. I riktning Ö—V (brottets tvärriktning) gå på ett afstånd, varierande mellan 4 och 15 m. s. k. »glatte Köpfe», d. v. s. vertikala, öppna, tunna sprickor («slag»), som underlätta brytningen. Vinkelrätt mot dessa är stenen lätt kilad, lättast dock i horisontell riktning.

I brottet sysselsättas omkring 100 man, uteslutande med gatstens-, smågatstens- och makadamtillverkning; i ringa mängd tillverkas dessutom trappsteg. Som lyftinrättning finnes en elektrisk kran. Transportanordningarna utgöras af en rutschbana med elektrisk drift och en elektrisk linbana («Ka-

belschwebebahn»). Den elektriska kraften lämnas från en egen kraftcentral. Äfven en pump drivnes med elektricitet. Trots brottets stora djup förekommer dock föga vatten, endast regnvatten. Linbanan har en spännvidd tvärs öfver

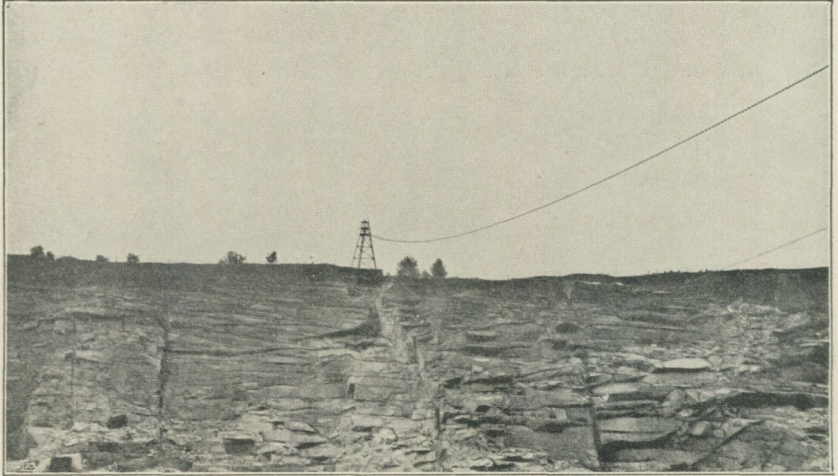


Fig. 2. V:a sidan af stenbrottet vid Strehlen med ena delen af den elektriska luftbanan.

brottet af 220 m. En tyngd af 4 à 5,000 kg. kan på en gång transporteras.

Berget kilas med bredkil, och kilhålen sättas på 8—10 cm. afstånd från hvarandra.

Strehlenerbrottets produktion är omkring 40 vagnslaster eller 400 ton per dag.

Af de förordningar, som stenhuggeridriften är underkastad, må nämnas följande:

Någon ort- och grufvbrytning får på inga villkor förekomma.

Ytterst sträng kontroll utöfvas af 1) Regierungsrat, 2) Gewerbeinspektor och 3) Steinbruchsberufsgenossenschaft. Denna senare är en hela riket omfattande institution, som är uppdelad i sektioner (brottet i Strehlen tillhör sektion N:o 7 Breslau). Hufvudsätet är i Charlottenburg vid Berlin.

Folket arbetar från kl. 6 f. m. till kl. 6 e. m. med 1 timmes middagsrast och $\frac{1}{2}$ timme för såväl kaffe på e. m. som frukost på f. m.; alltså 10 timmars arbetsdag. Kvinnor få ej sysselsättas öfver 6 timmar dagligen. Deras arbetstid

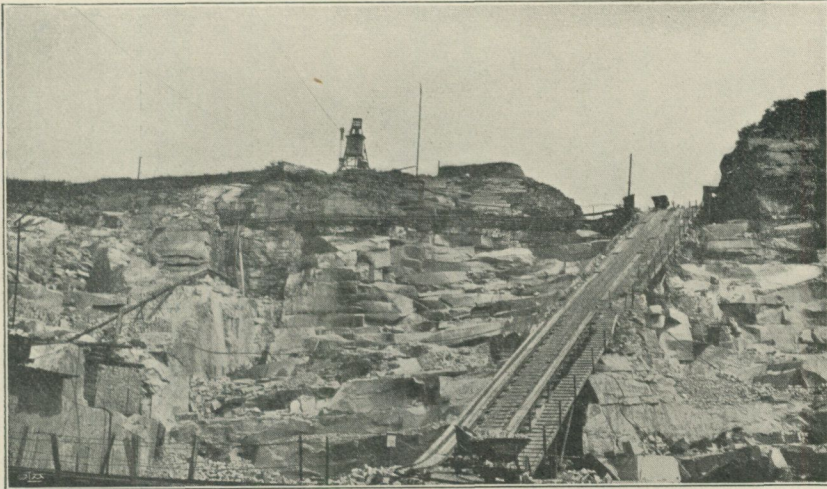


Fig. 3. Ö:a sidan af stenbrottet vid Strehlen med andra delen af den elektriska luftbanan och rälsbanan.

är från kl. 8,30 f. m.—10,30 f. m. samt kl. 2—6 e. m. Mindreåriga (under 14 år) få ej alls användas.

Af i närheten af Strehlen befintliga granitbrott och firmor må nämnas:

- 1) *Schlesische Granitwerke Hussinetz, Strehlen.*
- 2) *Karl Oelsner, Steinbruchbesitzer, Strehlen.*
- 3) *Völker & Nicolaier Granitwerke, Strehlen.*
- 4) *Strehlemer Städtische Granitwerke N. Schall* (se ofvan).
- 5) *Steinbrich & Oelsner, Qualkau.*
- 6) *Gustav Krause, Granitbruchbesitzer, Ströbel.*

Vid gränsen mot Österrike brukar man på så sätt kringgå tullen på huggen granit, att graniten forslas öfver gränsen i rått, oarbetadt tillstånd och sedan bearbetas till byggnads- och kantsten. Denna trafik drifves intill ett afstånd af 10 à 15 km. från gränsen.

Striegau. Paul Bartsch's brott. Här idkas granitbrytning sedan 70 år tillbaka inom ett område af 500 m. i längd, 120 à 130 m. i bredd och 70 m. djup. En förbi brottet passerande landsväg förhindrar dess utvid-



Fig. 4. Paul Bartsch's brott vid Striegau.

gande åt ena långsidan, där synnerligt vackert material är synligt i botten.

Innan man kan arbeta sig fram till dugligt material, måste c:a 10 m. dels till grus vittrad sten, dels bruna, dels gula lager af granit afrymmas. Dennas bankar eller lager variera i tjocklek från c:a 50 cm. (och ändå tunnare) öfverst i brottet till omkring 3 m. längst ned. Detta förhållande är typiskt för alla Striegaubrotten.

Bergarten är en medelkornig, grå, kvartsförande granit.

I riktning från N till S (= brottets längdriktning) gå »glatte Köpfe» (eller s. k. Abgänge), d. v. s. »slag» eller öppna sprickor, som i det närmaste stå vertikalt och i ett

oafbrutet plan genomskära hela brottet, hvarigenom brytningen högst väsentligt underlättas. Lodrätt mot dessa »glatte Köpfe», d. v. s. från Ö till V, har graniten sin s. k. »Reisseite», d. v. s. vertikala klåfriktning. Utom den sist-



Fig. 5. Paul Bartsch's stenbrott vid Striegau.

nämnda finnes en mycket mera framträdande, ja rent af dominerande horisontell sådan. Så snart ett block utkilats och med sin »Reisseite» satts på kant, vidtager kilningen i det plan, som i brottet är horisontalplanet. I denna riktning är klåfvet så häpnadsväckande utpräglat, att t. ex. ett block af 50—60 cm. tjocklek kan delas upp i 6 stycken c:a 10 cm. tjocka plattor, äfven om det har mellan 2 och 4 kvm. innehåll med lika bredd som längd.

I stenbrottet förekommo emellanåt s. k. Kieseladern (mycket finkorniga granitiska ådror och gångar), genomsättande den medelgrofva graniten och af omkring 2 dm. bredd.

Ehuru brottet vid första ögonkastet gör intryck af att vara besvärligt att drifva, finner man vid närmare undersökning, att materialuttagningen ställer sig ganska gynn-



Fig. 6. Bild från det Bartsch'ska stenbrottet vid Striegau, visande granitens utmärkta klyfbarhet i tunna plattor.

sam. Så kunna 2 brytare hålla 6 à 8, ja, ända till det dubbla antalet stenhuggare med material, beroende på om dessa hafva gröfre eller finare arbeten att hugga. För närvarande sysselsättas här 238 man. Af dessa är flertalet placeradt inom brottet, där dock inga som helst verkstäder finnas, och en mindre del vid arbetsplatser med verkstadsinrättning närmare järnvägsstationen. Arbetet pågår sommar och vinter oafbrutet. I hela distriktet äro c:a 3,000 man sysselsatta. Arbetslönerna äro synnerligen låga, jämförda med dem i Sverige, beroende därpå att graniten är ytterst lättarbetad.

I det Bartsch'ska brottet finnas inga andra transportanordningar än några 100 m. décauillespår. Ej heller några mekaniska borrhättningar. En ånglokomobil på 10 hästkrafter pumpar brottet fritt från vatten, som hufvudsakligast utgöres af regnvatten. Brottet är firmans egendom och kan ännu i väsentlig mån utvidgas.

I Striegaubrotten användes allmänt för krysshamring af granit en s. k. patenthammare. Denna har konstruerats af ryttmästare Bartsch, delägare i firman Bartsch. Principen är att icke upphugga hamrarna om och om igen, allteftersom de slitas, utan att förse dem med en på hydraulisk väg tillverkad slagyta, som borttages och ersättes med en ny, när den är utsliten. Priset för en hammare är 3 Mk. och för de lösa hammarplåtarna 41 Pf. En sådan slagyta håller en veckas tid i Strieaugranit. Sedermera företagna undersökningar visa, att denna hammare mycket väl kan användas på svensk granit. Den är patenterad (äfven i Sverige) och i bruk sedan några år tillbaka.

Stenhuggeridriften i Striegautrakten synes under årens lopp hafva skaffat ägarna vackra förtjänster; sålunda lära två af dem inom 40 år hafva blifvit millionärer. Arbetareförhållandena torde vara synnerligen gynnsamma för arbetsgifvarna. Organisationen omfattar högst 10 % af arbetarna. En strejk på 5 veckor, hvilken just i dagarna för vårt besök afslutats, aflöpte med nederlag för arbetarna, i det de fingo 5 % nedsättning. Strejken omfattade hela Striegaudistriktet. Under densamma erhöles arbetarna följande bidrag: hvarje arbetare 10 Mk. 50 Pf., för hvarje barn 1 Mk. extra och för bostad 3 Mk., allt per vecka. En stenhuggares årsförtjänst varierar mellan 1,000 och 1,600 Mk. Kost och logi betinga omkring 1,200 Mk. och husrum — 1 rum och kök — 120 Mk. per år.

Det Bartsch'ska brottets produktion (liksom öfverhufvud taget de flesta öfrigas i distriktet) utgöres af en med den svenska importen på intet sätt konkurrerande specialtillverkning, nämligen trottoarplattor, trappsteg och byggnadsgranit

af liknande slag. Gatsten hugges här i knappt nämnvärdt omfång, och denna är af mycket låg kvalitet samt af-sättes uteslutande i de närmast belägna städerna. Det är dels en stensort, som ligger mellan »polygonal» och »tredje sort», för hvilken stenhuggarna få 2 Pf. per styck och hvaraf beräknas 30 per kvm., dels en något bättre, som till bearbetningen motsvarar vår svenska s. k. 3:dje sort, till måtten låg c-sten (låg bomring), som betalas med 4 Pf. per styck. Den senare sorten kallas här af arbetarna för andra klass.

Afsättningen från dessa stenhuggerier är i allmänhet tämligen oberoende af strejker. Äfven under den kristid som rådde vid vårt besök, fortgingo produktionen och afsättningen ostördt. Det kan dock ej förnekas, att konstgjorda plattor (för trottoarbeläggning) verka tryckande på priserna. De i Striegaubrotten tillverkade, som med fördel kunna tillverkas endast i detta distrikt, utgöras af s. k. B-plattor, hvilka skola vara groft stockhamrade i ytan men få vara underhuggna i kanterna. För huggning af dessa betalas (ytor och fogar inberäknade) 2,30 à 2,40 Mk. per kvm. C-plattor, som hafva 8 à 10 cm. fyllig fogkant, få på intet ställe vara öfver 18 cm. tjocka. De kallas äfven Berlinerplattor samt kosta i huggning 4 Mk. per kvm. Till dessa huggningspris komma för brytning c:a 90 Pf.

Byggnadssten, kajsten o. d. betalas efter kubikmeter, ett omtyckt, patriarkaliskt och bekvämt beräkningssätt, hvilket dock leder därhän, att en arbetares förtjänst den ena dagen kan vara 6 Mk., den andra knappt 2 Mk., beroende på kvadernas form. Häri synas dock arbetarna godvilligt finna sig.

Vi sågo i ett af brotten en sten i arbete med ej mindre än 11 (under rät vinkel liggande) ytor, som efter detta beräkningssätt kostade 5 Mk. och vållade arbetaren, enligt uppgift af honom, 3 dagars arbete. Dessutom har denne att bekosta smide och verktygsslitning. Framemot jul erhåller han dock en s. k. gratifikation af 5 % å den under året uppnådda förtjänsten. Före strejken var gratifikationen 10 %,

och det är denna nedsättning i lönevillkoren, som här ofvan omnämnts såsom en följd af årets strejk.

Hvad beträffar stenhuggarens utbildning finnes den gamla seden kvar inom brotten, att en arbetare kallar sig stenhuggare, så snart han skaffat sig nöjaktig skicklighet. Han arbetar då från första dagen som daglönare. De yrkesstenhuggare emellertid, som utbildas vid »Werkplätze» (arbetsplatserna) skola genomgå en 3 års lärotid och hafva då första året en veckolön af 4,50 Mk., andra året 6 Mk. och tredje året 8 Mk. Därefter erhålla de sitt gesällbref samt förtjäna c:a 4 Mk. per dag. De få dock icke börja arbeta som lärlingar förr än efter fyllda 14 år.

Bland andra anmärkningsvärda förhållanden må följande framhållas. Inom distriktet äro många österrikare sysselsatta, hvilka icke äro med i organisationen; uppstår arbetskonflikt, flytta dessa enligt uppgift tillbaka till sitt land, lämnande kamraterna utan hjälp, men återvända så snart konflikten är öfver och arbeta då på de gamla villkoren.

För uppbankning af sten vid dess huggning lämnas ingen hjälp af arbetsgifvaren, huru tunga blocken än äro. Verktyg tillhandahåller arbetsgifvaren, men arbetaren måste ställa säkerhet för deras vårdande, vanligtvis 5 Mk., på hvilket belopp afdrag göres för slitningen, då en arbetare flyttar. Kautjonen får efter behof fyllas igen, om slitningskostnaden tagit den i anspråk.

De firmor, som bryta i närheten af Striegau, äro följande:

- 1) *Paul Bartsch (Striegau, Gräben).*
- 2) *Weiss & Heidrich (Gräben, Striegau).*
- 3) *C. F. Lehman (Gräben, Bohrauseifersdorf).*
- 4) *Franz Rhoder (Gräben)*
- 5) *H. Seidel (Gräben).*
- 6) *C. Kulmitz, Gesellschaft mit beschränkter Haftung (G. m. b. H.). (Gräben, Hässlicht, Gross Rosen, Kalt-
haus och Ober Streitberg).*
- 7) *Gräbener Granitwerk, vormals Carl Benner.*
- 8) *Jährischauer Granitwerk, Jährischau Striegau.*

Vid *Ober Streitberg* bryter firman *C. Kulmitz*, hvars direktör *Max Wandrey* tillät oss att bese brottet och anläggningen, tyvärr dock först efter slutadt dagsarbete.

Själftva brottet är beläget på en bergstopp, och brytning har bedrifvits c:a 100 år. Under denna långa tid



Fig. 7. Stenbrott på toppen af *Ober Streitberg*, *Striegau*.

hafva stora skrothögar bildats, hvilka nu plockas upp och transporteras med rutschbanor ned till dalen, hvarest en större anläggning med stenkrossar finnes. Bolaget har uppgjort om en leverans af 500 ton makadam per dag under 10 års tid. Det är alltså 50 vagnslaster dagligen, som expedieras härifrån för järnvägarnas behof. Själftva berget ser illa medfaret ut. Som förklaring anfördes, att bolaget haft betydliga storstensleveranser till broar och kajer vid Östersjöskusten, såsom till *Marienburg*, *Königsberg* m. fl. ställen, och af denna forcerade tillverkning har brottet tagit skada.

Graniten är medelkornig och förhåller sig på samma sätt som i öfriga *Striegau*distriktets brott; dock är den hårdare och klyfver sig väsentligt sämre i horisontell riktning än i de *Bartsch'ska* brotten. Af spaltriktningarna går en ungefär i SV och en annan i NV. »*Kieseladern*» äro här

10—12 cm. breda och något talrikare än i andra brott samt ligga nästan horisontellt.

Firman Kulmitz äger flera brott i trakten, nämligen i Striegau, Kalthaus (se nedan) och Gross Rosen (de båda senare hufvudsakligen apterade till gatstenstillverkning).

Firman äger ett stensliperi af mindre omfång och förarbetar emellanåt svensk granit. För närvarande var en större grafvård af »Karlshamnssyenit» under arbete.

Direktör Wandrey ansåg sig icke böra lägga an på användning af svensk granit, enär inga bestämda leveranstider kunde hållas. Endast räknadt från den dag, då den svenska graniten kommit i hans besittning, var det möjligt att uppgifva sådana, och därpå vilja köpare sällan ingå. Förklaringar från svenska leverantörer, att »nu hafva vi arbetskonflikt», förekomma i sådan utsträckning, att man öfverhufvud taget ej kan räkna med någon leveranstid. Just ett sådant fall hade föranlett, att han fått behålla ett stort monument på lager öfver 6 månader i följd af mellankommande vinter, och då uppäter ränteförlusten förtjänsten.

I *Gräben* besågs firman *H. Seidels* brott, som bearbetats sedan 40 år tillbaka. Granitens beskaffenhet, lagring och klyfningsförhållanden äro närmelsevis desamma som vid det Bartsch'ska brottet. Graniten är dock något hårdare än i detta. De öppna lodräta sprickorna i berget hafva riktningen N—S. Spaltbarhetens »Kopfseite» är ungefär parallell med dessa. Spaltbarhetens »Reisseite» går vinkelrätt mot »Kopf», d. v. s. lodrätt från omkring Ö—V, och är ej så god som den förra.

Af tekniska anordningar må nämnas en elektriskt driven pump för aflägsnande af vatten (endast regnvatten, något annat är ej att tala om), hvilken på en timme uppfostrar 240 kbm. vatten. Vidare 3 pneumatiska stemborrmaskiner för större hål, af dessa var endast en i drift. Borret åstadkommer 2,5 m. djupa hål af 50 mm. diameter i timmen, förutsatt att borret står sig hela tiden. En rutschbana var under byggnad. Endast bredkil användes. Blott

när berget låser sig, göras små hål för att spränga undan hvad som står i vägen. Eljest borras stora hål med den elektriska maskinen. Produktionen är densamma som i det Bartsch'ska brottet.

Då tiden icke medgaf att mera noggrant undersöka flera brott i närheten af Striegau, nöjde vi oss med det från flera håll lämnade beskedet, att alla brott här äro fullständigt analoga, hvarom vi för öfrigt själfva öfvertygade oss genom flyktiga besök vid *Pilgrimshainer-brotten*, tillhöriga *C. F. Lehman*. Dessa ligga vid vägen Striegau—Kalthaus och hafva ungefär samma omfång som de förut besökta.

I *Häslicht* finnas stenbrott (tillhöriga firman *N. Schall* i Breslau) i en finkornig granit, som har ungefär samma beskaffenhet och bearbetas på ungefär samma sätt, som ofvan skildrats.

Helt olika brytningsförhållanden mot i de förut beskrifna brotten förefinnas i Kalthausdistriktet, där graniten är särdeles finkornig. Det enda dessa hafva gemensamt med Striegaubrotten är, att de bedrifvas på djupet, att lagren äro tunna i ytan och tilltaga i tjocklek mot djupet samt låsa sig i botten af brotten.

»*Kalthaus Dorfbruch*» och »*Hauptbruch*» besöktes under ledning af en verkmästare. De äro mycket stora och arrenderas af *Kulmitz*, men denna firma förlorar om några år sin brytningsrätt, därigenom att firman *Schall* i Breslau inköpt godset, inom hvars område brotten äro belägna.

»*Dorfbruch*» har ett djup af 40 m. samt är omkring 60 m. i längd och 30 m. i bredd. »*Abgänge*», resp. »*Kopfseiten*» gå ungefär i N—S, »*Reisseiten*» och »*Reissabgänge*» ungefär i Ö—V. Den horisontella spaltbarheten faller 5° åt Ö och går vinkelrätt mot »*Kopf*»-spaltbarheten, som ej är identisk med »*schräge Abgänge*» (»*falscher Kopf*»). För klyfning af ett större block sättas bredkilshålen efter »*Reisseite-slaget*» på ett afstånd från hvarandra af 15 till 25 cm., hvarefter man slår 2 gånger med hammaren på hela raden af bredkilar, då blocket spricker med jämna spalttytor.

Ungefär 5 m. »Abraum» måste bortskaffas, innan man kommer åt användbart material. Vattnet måste aflägsnas ur brottet genom daglig pumpning och dyrbara schakt nedsprängas för att komma åt nya bankar. Ett sådant af c:a 20 m. längd och 1¹/₄ m. bredd, följande en »Abgang», har kostat c:a 2,000 Mk.

Af transportanordningar må nämnas: ett décauillespår i brottets botten och en ångkran vid dess ingång; denna se-



Fig. 8. Kalthaus Hauptbruch, Schlesien.

nare lyfter upp rallvagnarna med last c:a 40 m., hvarefter de fortsätta till upplagsplatsen på décauillespår.

Brottet brytes sedan 100 år tillbaka. En stor del af staden Jauer lär hafva byggts af granit härifrån. Numera tillverkas uteslutande gätsten, och vi noterade enligt verk-mästarens uppgift följande arbetspris:

Berlinerprismor, 2:dra sort: 3,50 Mk. — Breslauprismor, 2:dra sort: 3 Mk. — Breslauprismor, 3:dje sort något billigare.

Mot jul erhåller arbetaren å den under året uppnådda betingssumman 5 % som smideshjälp. Detta är samtidigt ett medel att kvarhålla arbetarna, ty tillägget uppgår vanligtvis

till 60 à 80 Mk. Ofvannämnda betingspriser gälla dock endast försåvidt förstklassigt berg finnes att tillgå för resp. arbetare. I mån som berget är sämre, erhåller arbetaren tillägg, som bestämmes af verkmästaren och kan stiga till 50 à 55 %; så erhöello vid vårt besök några arbetare, som hade alltför talrika »Abgänge» i det till dem öfverlämnade området. Arbetarna hålla sig alltid själfva med material (= block). Verktyg lämnas mot ersättning för slitning af arbetsgifvaren, hvaremot smide bekostas af stenhuggaren.

En betydande produktion i såväl »Dorfbruch» som »Hauptbruch» är »Kleinpflaster» eller smågatsten. Denna tillverkas i kuber af dels 10 cm., dels 8 cm. sidolängd. Af den förra sorten gå omkring 100 på kvm. à 2 Pf. i arbetslön pr st. (= 2 Mk. per kvm.), af den senare sorten 150 à 2 Pf. (= 3 Mk. per kvm.). Äfven makadam tillverkas.

I »Hauptbruch» är bergarten en något gröfre, finkornig granit. Brottet är 150 m. högt och 50 m. bredt. »Abgänge» gå i N 45° V; »Kopfseite» är parallell med »Abgänge». Den »horisontella spaltsidan» faller något åt NO. Pallarna gå som vanligt kullformigt.

Vid *Gross Rosen* drifver firman *Lehman* flera brott, i hvilka uteslutande smågatsten och makadam tillverkas. Äfven firman *Berger*, som är allierad med firman *Lehman*, har här ett brott. Vid ett af den senares brott funnos de största skrothögar (»Schutthalden»), vi hittills sett i Tyskland.

Sachsen.

Under vår resa inhämtades kännedom om några af de viktigaste och största af Sachsens hårdstensindustrier. Af dessa må i första rummet nämnas firman *C. G. Kunath's* i Dresden storartade stembrott och anläggningar i *Demitz-Thumitz*.

Demitz-Thumitz. Nämda firma äger här 8 stenbrott, belägna omkring Klosterberg, nämligen Bruch Thumitz I, Thumitz II, Bolbritz I, Bolbritz II, Rothnauslitz, Demitz, Thumitz-Berg och Jungferenstein. Af dessa besiktigades de 5 första under ledning af Betriebsleiter EMIL RODIG, som med stort tillmötesgående demonstrerade desamma för oss.



Fig. 9. Ett af stenbrotten vid Klosterberg, Demitz-Thumitz, Sachsen.

Brotten arrenderas af firman, men lastningsplatserna äro firmans egna.

Det största brottet är *Thumitz I.*

Graniten är grå, medelkornig, med brun glimmer, rökgrå kvarts och hvit fältspat. Där graniten är bäst, är den vanligen tämligen ovittrad upp till ytan; är den grusvittrad i dagen, är det underliggande friska partiet vanligen också af sämre beskaffenhet.

Pallarna, som äro 1—6 meter höga, uppgå till ett antal af 30 stycken samt stupa från S mot N och kallas »Bänke». Vid brytningen måste man således börja från S. Hufvudspaltriktningen är här vertikal och ungefär O—V:lig. Måste man klyfva stenen horisontellt, användes rundkil. Spaltriktningarna kunna dock variera på ett par grader; de äro

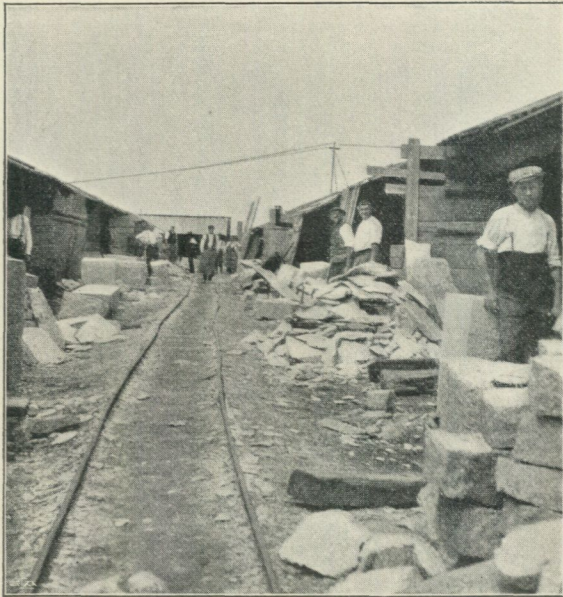


Fig. 10. Arbetsplatsernas anordning vid Demitz-Thumitz.

olika i olika brott. Den sekundära spaltbarheten är vertikal och går i N—S. Bergarten innehåller rätt rikligt mörka brottstycken, s. k. »Hechtflecken», det största af dessa var 4 à 5 m. långt.

Granitens tryckhållfasthet är omkring 2,000—2,200 kg./kvcn.

Brotten började bearbetas år 1874. Anläggningen har kostat 1 million Mk. och är fullt modern med elektrisk drift från egen central. — I Thumitzbrottet finnas: elektrisk kran, elektrisk »Schwebbahn», 300 m. lång och bärande 100 centners vikt (vid Bruch Rothnauslitz en spännvidd af 380 m.), 2 elektriska pumpar och ett antal pressluftborrar.

I Thumnitz I-brottet arbeta 260 man, och hela arbetsstyrkan i alla 8 brotten uppgår till c:a 800 man.

Den elektriska anläggningen eldas med presskolbriketter, hvilka vid regnväder och i det fria falla sönder till pulver; de betalas med 110 à 120 Mk. per vagn à 10 ton



Fig. 11. Bild från en arbetsplats vid Demitz-Thumitz, visande ett par utkilade stycken af granit, mätande 4 m. i längd.

(resp. sommar- och vintertid); den elektriska kraftstationen har 150 hkr., och kraften alstras medelst ångmaskin.

Linbanorna, s. k. Blondins system (Henderssons i Aberdeen), lyfta och transportera laster på 4 à 5,000 kg. Denna linbanekonstruktion hafva Demitzbrotten länge varit ensamma om. Först på sista tiden har samma konstruktion tillämpats i Strehlen. Dessförinnan användes de i Sverige fortfarande brukliga Derrickskranarna, hvilka voro placerade här och hvar i brotten; men med tillhjälp af linbanorna kunna brot-

ten mer systematiskt utnyttjas. Derricksystemet anses sålunda föråldradt.

Utom linbanor finnas dock här och hvar elektriska kranar; dessa verkställa hufvudsakligen lyftning af rallvagnar med skrot- och Kleinpflasterämnen, som forslas ned för rutschbanor samt aflämna skrotet till stenkrossarna och ämnena till stenslagningsmaskinerna. Af det senare slaget äro 10 stycken uppställda och 6 nya under montering.

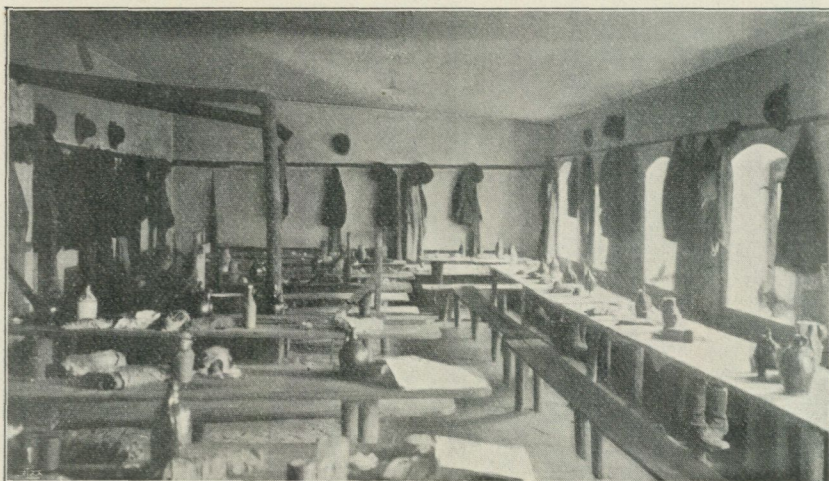


Fig. 12. Matrum för arbetare vid Demitz-Thumitz.

Graniten lämpar sig synnerligen väl för klyfning med stenslagningsmaskiner. Tvenne sorter »Kleinpflaster» tillverkas: 1:sta storleken = $10 \times 10 \times 10$ cm., 2:dra storleken = $8 \times 8 \times 8$ cm. Dessa sorteras vid slagningen i olika rallvagnar, och hvad som resterar vid denna fabrikation, såsom icke passande för dessa 2 slag, sorteras i en tredje vagn och skickas ned till stenkrossen. Denna senares trumma sorterar materialet i 1) makadam (»Schotter»), 2) fin makadam (»Feinschlag»), 3) grus (»Grus»), 4) mjöl (»Sand»). 60 à 70 vagnar expedieras dagligen af denna tillverkning, hvilket motsvarar 6 à 700 ton.

Tuktad gatsten utgör här endast en biprodukt. Kantsten tillverkas ej heller i någon nämnvärd mängd. Firmans

hufvudproduktion, och hvad den såsom mest lönande lägger an på, är byggnadsgranit. Med denna senare tillverkning sysselsätts c:a 300 man.

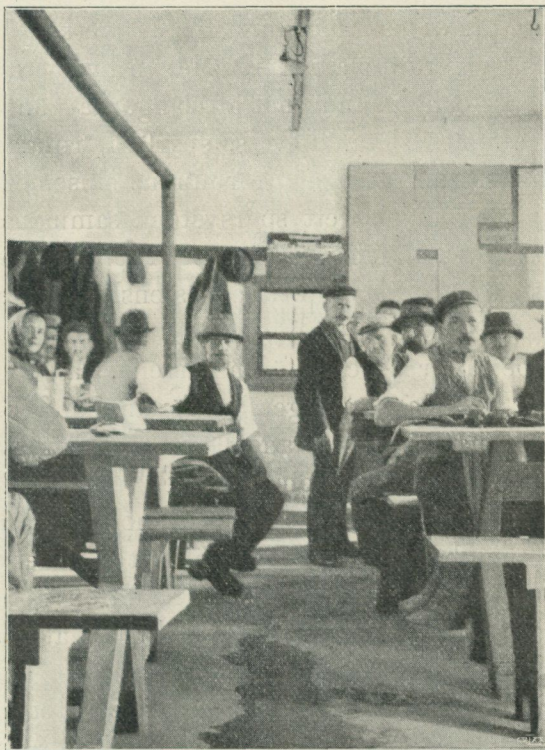


Fig. 13. Det inre af ett uppehålls- och matrum för arbetarna, Demitz-Thumitz.

För byggnadsgranit är afsättningsområdet inom landet icke begränsadt, åtminstone icke beträffande Nordtyskland; gatsten däremot kan icke med fördel levereras så långt som till Berlin.

Gatstensproduktionen utgöres hufvudsakligast af: 1) »Bossierte Pflastersteine», 2) »Halbbossierte Pflastersteine». Måten för det första slaget voro svåra att få fastställda. De syntes dock likna Berliner 4:de klass. Den senare sorten är: 15—18 cm. bred, 18—22 cm. lång, 15—18 cm. hög. Denna betalas med 1,60 Mk. per kvm. inklusive kilning.

Af anmärkningsvärda hjälpmaskiner antecknades: en stockhammarfräsmaskin, som försäkrades funktionera till stor belåtenhet. Sådana levereras af J. E. Reinecker, Chemnitz-Gablenz, Bernhardstr. 66. — Anmärkningsvärd var också den synnerligen praktiska anordningen af verkstäderna; dessa voro anlagda i fyrdubbla rader. Mellan hvarje dubbelrad ett décauillespår och i ändarna af längorna vändskifvor, bestående af alldeles släta, d. v. s. spårlösa, runda plattor.

De olika stenbrotten äro förbundna sinsemellan och med aflastningsplatserna med ett spårssystem, sammanlagdt 30 km. långt, däraf 8 km. elektriskt, med 2 elektriska lokomotiv. Här finnes äfven ett väl ordnadtt stensliperi med stort utrymme.

Hvad beträffar arbetareförhållandena, så äro endast 10 % organiserade. Arbetsledningen, i första hand Betriebsleiter Emil Rodig, har låtit sig angeläget vara att ställa det väl för arbetarna. Enligt honom har det ju dröjt länge, innan folket visat sig tacksamt för välfärdsanordningarna, men nu på sista tiden hade förhållandet blifvit mycket godt. Folket visar förståelse, när depression i affären råder, och modererar sina anspråk. Gå affärerna bra, låter åter arbetsgifvaren arbetarna få del däraf.

För att fästa arbetarna vid företaget utbetalas vid jul-tiden en »Zulage» eller gratifikation af några få %. Detta betyder esomoftast en utgift på c:a 25 à 30,000 Mk. om året för bolaget, eller för hvarje arbetare 60 à 70 Mk.

Af anordningar och inrättningar för arbetarna må nämnas: 1) Marketentier (»Kantine»), där middag serveras för 30 à 40 Pf.; 2) Vid hvarje brott befintliga matrum i massiva, uppvärmda byggnader med cementgolf och anordningar för uppvärmning af den medförda maten; 3) Vid ett af brotten ett logis för 26 ungarlar med stort toalettrum; 4) Ett samlingsrum för folket med originella väggmålningar, behandlande motiv från stenhuggareyrket. Här fanns äfven en kugelbana; 5) Ett slakteri för att förse folket med färskt och billigt kött.

Vi anse oss böra omnämna det i allo angenäma sätt, hvarpå vi bemöttes i Demitz-Thumitz. Besöket afslutades i ett mottagningsrum för bolagets gäster invid firmans kontor, gemytligt ordnad på genuint tyskt sätt med tänkespråk på väggarna, såsom: »Der Arbeit Sold ist das beste Gold», eller »Wo du sitztest, sitze feste, Granit von Kunath ist der beste», eller »Hast die Granitbrüche du gesehen, rast hier, eh' du thust weiter gehen», eller »Sei darin feste wie Granit, lieber drei Ganze als einen Schnitt».

Innan Demitz lämnades, fingo vi på rekommendation af herr Rodig besiktiga en liten mönsteranläggning, tillhörig firman *Carl Mattes'* Marmorwerk, för förädling af italiensk Carraramarmor till isolatorplattor. Verket har tvenne gattersågar, Schleudermaskin, carborundumkantskifvor etc. Anläggningen är ett exempel på tyskarnas benägenhet att specialisera sig på en viss tillverkning.

Af i Demitzdistriktet arbetande granitindustriidkande firmor må nämnas: 1) *C. G. Kunath*, Dresden, hvars brott beskrifvits i det föregående; 2) *Carl Sparmann & C:o*, Demitz-Thumitz; 3) *Stilbach & John*, Demitz; 4) *Paul Thonig*, Demitz.

Meissner Granitwerke Oswald Köhler (Vorsteher Alb. Freudeman). Dessa verk hade vid vårt besök nyligen försålts till grossh. Kunio, Berlin, för 400,000 Mk. De hafva i anläggning kostat 2,000,000 Mk.

Här finnas 3 nära hvarandra liggande brott i röd granit med röd fältspat och rökgrå kvarts, fattig på glimmer, starkt förklyftad men utan klåf.

Vid Meissnerbrotten börjades granitbrytning i början af 1850-talet af firman Ackermann i Weissenstadt, Fichtelgebirge. Mendelbrunnen i Leipzig och Ackermanns grafvård äro utförda af denna granit. I den förra har graniten under tidernas lopp förlorat sin röda färg och blifvit alldeles urblekt. Helt nyligen har emellertid det gamla materialet

i densamma blifvit ersatt af nytt från samma brott, men taget i brottets djupare delar. Det urblekta materialet ligger öfverst. Innan man kommer till absolut friskt sådant, måste 4 à 5 m. dålig granit afrymmas. Detta material bör dock icke anses som odugligt, men det innehåller »gula punkter» och användes till mindre arbeten, dock ej polerade.



Fig. 14. Meissner Granitwerke.

Några reguljära »lager» eller plan finnas ej. Här och där förekomma klumpar, som äro rätt friska, och i botten af brottet syntes några stora, utmärkta pallar förekomma. Granitens förhållande i berget torde närmast kunna jämföras med den svarta svenska granitens. Några regler för brottets bedrivande kunna därför icke uppställas. För en kort tid sedan anträffades härstädes ett större parti tungspat.

Den elektriska drifkraften alstras af en 750 hkr. ångmaskin. Följande maskiner och anordningar antecknades:

- 1) 3 stora »Gesteinsbohrmaschinen» för pressluft,
- 2) c:a 50 små handbormaskiner för d:o,
- 3) c:a 200 »stooles» (d. v. s. mejslar); till dessa behöfvas 3 luftkompressorer, af hvilka en med 20 kbfot luft i minuten, de två andra med 15 kbfot

hvar. Här må nämnas, att användandet af pneumatiska mejslar icke göra arbetskostnaderna billigare. Lönetariffen, som omgjordes för 2 år sedan, visar inga sänkningar i arbetspriset. Fördelen med dem är, att ett utmärkt arbete kan åstadkommas.

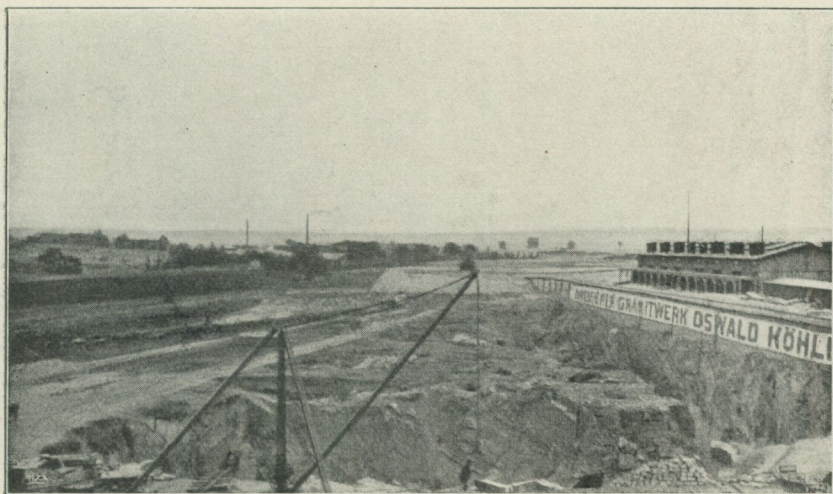


Fig. 15. Meissner Granitwerke. Ett af stenbrotten.

- 4) 3 à 4 km. pressluftledningar äro underjordiskt placerade öfver hela verket.
- 5) Kraftmotorer: En à 250 hkr., en à 300 hkr. och en ljusdynamo. För att kunna drifva vissa delar af verket, då arbetet för öfrigt hvilar, finnas 45 amp. ackumulatorer med 220 volt spänning (120 element).

Luften till de pneumatiska verktygen samlas först i en liggande panna, sedan i en stående. Först då är den tillräckligt afkyld och torr för att kunna tillföras verktygen.

- 6) »Stockmaskinen» för pressluft. För att dessa skola kunna användas, måste stenhuggaren draga upp slagen kring stenkvaderna. Driftledaren försäkrade, att kostnadssänkningen för huggen yta var från 18 Mk. till 2,50 Mk.

Af vatten har man icke ondt i brotten. Endast regnvatten samlar sig; detta pumpas upp med Worthingtonpumpar och användes till matning af ångpannan, då det skulle vara mycket dyrbart att leda stadens vattenledning till brottet.



Fig. 16. Meissner Granitwerke. Verkstadslängor.

- 7) Centraluppvärmning för alla under tak befintliga arbetare.
- 8) Slipmaskiner:
 - a) ett antal sågar,
 - b) c:a 60 rundslipningsmaskiner,
 - c) ett 10-tal »Schleuder»-maskiner, afsedda för tillverkningar för den engelska marknaden, som ej har så stora anspråk på en förstklassig polityr. Då det af dem åstadkomna arbetet icke uppfyller tyska och franska anspråk, och då den engelska marknaden uppgifvits, emedan den lämnar för ringa vinst, användas dessa under c) nämnda maskiner ej längre och anses hafva endast skrotvärde,
 - d) diverse pelaresvarfvar,
 - e) 4 profilslipmaskiner.

- 9) En stor stenkross med präktiga lastanordningar.
- 10) 28 stenslagningsmaskiner för smågatsten, hvilka dock icke på långt när kunna matas med tillgängliga brytningsmöjligheter. En stor del skola också försäljas.
- 11) Ett mycket omfattande system af décauillespår, såsom i Demitz.
- 12) 5 à 6 elektriska lyftkranar finnas, med lyftkraft upp till 10 ton.



Fig. 17. Meissner Granitwerke. Verkstad med smågatstensmaskiner.

Kilning sker med fyrkantiga kilar med *halfrunda* kilbleck i de af de pneumatiska borren åstadkomna rundkilshålen. Bredkilshål kunna äfven inskäras med tooler, de huggas dock vanligtvis af arbetarna för hand, då det gäller att kila de uttagna blocken i flera.

Gatsten tillverkas för hand. Berliner fjärde klass kostar 2,50 Mk. per kvm. Bättre sten kan ej tillverkas på grund af stenens hårdhet och grofkornighet.

Utom det egna materialet af röd Meissengranit förarbetas här i stor utsträckning: svensk svart granit, hvaraf finnes stort lager, Lausitzer Syenit, Böhmischer Syenit, Gefreeser Granit (från Bayern), Marktleuthner Granit, mörk och ljus granit från österrikiska Schlesien (Friedeberg, Brandkuppe, resp. Fuchslicher).

Anläggningen är ovanligt storslaget byggd. Enligt vår uppfattning har det fordrats antingen ett säreget mod att här bygga en så storslagen anläggning eller ock ett stort lätt-sinne. Affären har ju ock, som ofvan nämnts, stupat. Storslagna äro anordningarna för arbetarnas välfärd. Matrum, garderober, tvättrum med varmt vatten, samlingsrum, marketenteri, velocipedstall o. s. v.

Anmärkningsvärda äro anslagen om alkoholens näringsvärde o. s. v. (se Steinbruchs Berufsgenossenschafts Monatschrift, Bilaga N:o 9).

Vår plan att besöka Lausitzer-syenitbrotten vid Oppach måste öfvergifvas på grund af regnväder. I stället besökte vi, för att erfara i hvilket förhållande förbrukningen af svenskt och tyskt hårdstensmaterial för monumentalt ändamål står till hvarandra, ett af de större stensliperierna i Sächsische Lausitz, firman *H. A. Kloss* (innehafvare E. Reichel) i Löbau.

Firman bedrifver ett stensliperi i trenne byggnader. Den första innehåller sågverk och sliperi i två våningar, de begge öfriga stenhuggeriverkstäderna. Sågarna, af hvilka 3 finnas, äro ej af nyaste datum. I sliperiet har man ett dussintal rundslipningsmaskiner samt en pelareslipmaskin. Samtliga maskiner drifvas af vattenkraft, och i brist därpå inkopplas under den torrare årstiden en elektrisk motor på något 10-tal hästkrafter. Förbrukningen af de olika materialerna ställer sig så, att produktionen till 90 % utgöres af polerad arbete i svensk svart granit. Återstående 10 % utgöras af norsk labrador och svensk röd granit.

Svensk svart granit betalas af firman sålunda:

- | | |
|---|---------|
| 1) Block från lager intill $\frac{1}{2}$ kbm. | 295 Mk. |
| 2) Block öfver $\frac{1}{2}$ kbm. | 310 » |
| 3) Block på beställning | 320 » |

och högre pris, om blocken äro ovanligt stora.

Norsk s. k. »Labrador» betalas med 185 Mk. per kbm.

Svensk röd granit betingar samma pris som den sistnämnda.

Alla dessa pris franco banvagn Stettin, frakten från Stettin till Löbau ungefär 63 Mk. per kbm.

Firman hade haft svårigheter vid tullbehandlingen af de importerade blocken. För att dessa ej skola draga alltför hög frakt, bruka de nämligen bosseras, d. v. s. de tuktas efter grad 0, en ytbehandling, i hvilken håligheter upp till 4 cm. tillåtas; dock få knölar ej förekomma. Af denna ytbehandling kan köparen endast i sällsynta fall draga nytta. Bearbetningen underlättar inbyggandet i sågen, och frånsågingarna hafva ju alltid en något så när regelbunden form. Detta är den enda nyttan, frånsedt fraktbesparingen. Den tyska tullmyndigheten har nu försökt att rubricera dessa tilltuktade block som gröfre stenhuggeriarbeten (med en tullsats af 25 Pf. pr 100 kg.). Häremot har firman protesterat, och en kommission har bedömt saken. Tillkallad fackman har emellertid ansett, att tullfri import af sådana bosserade block bör äga rum.

Försöket att få blocken förklarade tullpliktiga torde upprepas, och det gäller då för importörerna att vara på sin vakt, så att ej ett ogynnsamt prejudikat fastställles.¹

Branchen lider för närvarande af en förändrad smakriktning bland arkitekterna, emedan mycken musselkalksten användes i stället för granit. Dock fanns fullt arbete för tillfället.

De tyska råämnen, som förarbetas, äro Lausitzer-syenit och Fichtelgebirge-dioritporfyr, den förra en medel- till fin-

¹ Sedan denna berättelse afgifvits, hafva, såsom vi väntat, vederbörande tullmyndigheter fortsatt på den inslagna vägen och åsatt bosserade block en tull af 50 Pf. per 100 kg.

kornig, grönfärgad diabas, den senare äfvenledes en små- till medelkornig, grönaktig bergart.

Beucha, Klein Steinberg, Lüptitz, Röcknitz, Hayda och Dornreichenbach

m. fl. st. i närheten af Leipzig.

Försedda med rekommendationsskrivelse från dr C. GÄBERT i Leipzig besökte vi de vid järnvägsstationen Beucha belägna kvartsporfyrbrotten. Denna bergart har blifvit af allt större teknisk och ekonomisk betydelse.

Beucha. Här finnas 3 brott, nämligen; 1) Kirchbruch och 2) Fiedlers Bruch, som tillhöra firman *Beuchaer Granit & Pflasterstein-Werke Günther & Fiedler*, Leipzig, samt 3) ett brott norr om Beucha järnvägsstation, som äges af firman *G. Hartwig j:r*, Leipzig. De flesta stenbrott i trakten af Leipzig äro firmornas egendom, med undantag af ett brott (med 100 arbetare), för hvilket i arrende betalas 5,000 Mk. (årligen?).

Kirchbruch. Kvartsporfyren är utan bestämd »lagring» och saknar egentliga klåf. Erfarenheten har visat, att den låter klyfva sig lika bra i alla riktningar. Bergarten genomdrages af nära hvarandra liggande sprickor, Abgänge, hvilka på Leipzigerdialekt benämnas Lose eller Lase. De viktigaste af dessa hafva en riktning af N 55—60 V med 70° stupning åt SSV (i Fiedler's Bruch), en annan mindre framträdande sprickriktning går vinkelrätt mot den förra i N 20—30 O. Ofta äro dessa sprickor betäckta af järnoxidhydrat, hvarigenom väggarna i stenbrotten få en gulbrun färg.

Såväl Kirchbruch som Fiedler's Bruch hafva bedrifvits sedan 30 år tillbaka. Det förra brottets botten ligger 20 à 30 m. under den omgifvande markens nivå, och å denna finnes ett mycket utgrenadt décauillespårsystem med en sammanlagd längd af c:a 1 km. Tvenne winschar, närmast att likna vid hissar, uppfordra materialet till dagytan.

Stora stenar kilas med bredkil, mindre ritsas och slås sönder efter ritsningen.

Fiedler's Bruch, Ö om byn, bedrifves på djupet liksom brottet vid kyrkan. Innan man kommer till duglig sten, måste 2 till 3, stundom ända till 6 m. afrymning (»Abraum») företagas.

Här finnes en elektrisk travers, som enligt uppgift kostat 25,000 Mk. och skall kunna lyfta 30 ton (enligt arbetarna dock blott 20 ton). Traversen ligger 45 m. öfver brottets botten, som är belägen på ett djup af 30 m. under jordytan.

Då granitporfyren icke kan kilas i tunna block, har firman anordnat en såg för blockens delning. Vid verkstäderna finnes vidare en travers uppsatt för kantring och lyftning af stenblocken. Firman har egen elektrisk kraftcentral, som eldas med brunkol från trakten af Leipzig. Verktyg och smide bekostas af firman.

I trakten af Beucha sysselsättas 4 à 500 man vid hårdstensindustrien.

Från Beucha-stenbrotten, hufvudsakligen från *Fiedler's Bruch*, levereras de väldiga stenpartierna (t. ex. sten af 5 m. längd och 30 cm. bredd) till *Völkerschlachtdenkmal* vid Leipzig. Stenen transporteras i rätt tillstånd per åkdon fram till monumentet och förädlas vid dettas verkstäder. Monumentet består i hufvudsak af råkoppskvader men är dekereradt med stora skulpturarbeten, som äro mycket lämpligt modellerade för detta hårda och ganska grofva material.

Här tillverkas dessutom gatsten af vanlig Leipzigttyp i tre klasser, vidare något trottoarsten och kantsten samt stora mängder makadam, som slås för hand. (Till staden Leipzig levereras sålunda härifrån s. k. »Unterschotter».)

För följande tillverkningar angåfvos arbetsprisen vara:

1) Makadam, som slås af kvinnor, per kbm. 1,20 Mk.

Gatsten:

2) Polygonal sten för bygator och dylikt per kbm. 2,90 Mk.

3) »Wilde Reihensteine» per kvm. 1 à 1,30 Mk.

- 4) »Bossierte A-Steine», Leipzigertypen klass 2, 3,20 Mk. per kvm.
- 5) Sten efter klass 2 B (bredd 14—18 cm., längd 20—24 cm., höjd 16—18 cm.) till ett pris af 1,70 Mk. per kvm. Samma stensort, men med en bredd af endast 14—16 cm., betalas med 1,80 Mk. per kvm.

Gatstensputsarna få sig tilldelade något så när regelbundna block, som innehålla 8—15 gatstensämnen och äro tillkilade i relativt jämna ämnesmått. En vanlig stenslagare anses förtjäna 4 à 5 Mk. och en gatstensputsare ända till 6 Mk. per dag.

Firman levererar äfven byggnadsgranit, och för närvarande voro en del brobyggnadskvader under arbete.

Vid Beucha hade vi tillfälle att se en handmaskin för smågatsten i verksamhet. Steinschläger Friedrich Ernst Müller, Beucha 36 och Schmiedesmeister Teich, Klein Steinberg vid Beucha, hafva uttagit patent, »Gebrauchmusterschutz» för en sådan och konstruerat den efter samma princip, efter hvilken de med trampning (»Fussantrieb») försedda smideshamrarna äro tillverkade. Priset på densamma är endast 150 Mk., och då den kan monteras hvar som helst i brotten eller vid byggnadsplatserna, synes denna maskin vara värd att införas i Sverige.

Öster om Beucha ligger *Klein Steinberg*, där firman *Bruno Preisser & Herrmann Weisshorn* drifva stenbrytning i en mycket förklyftad, mörk kvartsporfyren, antagligen geologiskt samhörig med granitporfyren. Denna sten är mycket flintig och hård (»glasig»). Utom gatsten tillverkas makadam och smågatsten. Firman har eget spår från brottet till järnvägen.

Lüptitz. Vid *Breitenberg* och *Weinberg*, S om byn *Lüptitz*, bearbetar firman *Friedrich Zachmann*, Wurzen, sedan ungefär 40 år tillbaka den där anstående, mycket förklyftade, grå- till svartgröna kvartsporfyren. Den hufvudsakliga tillverkningen är makadam, »Klarschlag» och »Kleinschlag», men därjämte göres äfven något gatsten. Denna är emellertid

af ganska underhållig kvalitet och torde endast kunna af-sättas i småstäderna i närheten.

Stenbrotten ligga i låga bergkullar och måste därför be-drivas på djupet. Brottet vid Breitenberg är omkring 120 m. långt, 50 m. bredt och 30 m. djupt. För vattnets aflägs-nande finnes en elektriskt drifven pump. Af öfriga anord-



Fig. 18. Stenbrott i profyr vid Breitenberg, Lüptitz, Sachsen.

ningar antecknades 2 pneumatiska bormaskiner (en i hvarje brott), ett »Schotterwerk» af äldre konstruktion och en fullt modern linbana med en längd af c:a 3,3 km., hvilken befordrar den tillverkade stenen (i på ett afstånd af 60 m. från hvarandra gående lådor) till bolagets »Bahnanschluss» Roitzsch.

Röcknitz. Vid *Frauenberg* bearbetas i ett större brott den s. k. Hohburger-kvartsporfyren af firman *Hohburger Quartz-Porphyrwerke Aktiengesellschaft*. I närheten finnas dessutom stenbrott i Gandlitzberg och Zwochauberg (det sistnämnda öppnadt 1884).

Bergarten är en något ljusare kvartsporfyr än den vid Lüptitz, mycket genomdragen af sprickor och parallellt löpande förklyftningar. Stenen kilas icke utan slås sönder.

Brottet har en utsträckning af 120 m. i längd och 60 m. i bredd samt är 25 m. djupt.

Omkring 15,000 kvm. gatsten produceras här årligen och afsättes i Frankfurt a. d. Oder, Potsdam, Gera, Gross-Lichterfelde, Weissenfels, Grossenhain, Dresden m. fl. ställen. Därjämte tillverkas »Klarschlag» och smågatsten.

Den gatsten, som produceras här, är dels s. k. polygonal (»Kopfsteine»), dels »Wilde Reihensteine», som motsvarar »svensk 4:de sort» och har en bredd af 12—18 cm.; betalas med 2,50 Mk. per kvm. I Frauenburg äro 140 man sysselsatta. Alltefter bergets periodvis sämre beskaffenhet betalas skäligt tillägg i arbetslönerna. Stenen forslas på eget spår till Doberschütz.

Firman *Worch & Co* i Berlin bedrifver likartad verksamhet i arrenderade berg ej långt från föregående ställe (Steinberg och Spielberg).

Hayda. Här finnes ett synnerligen intressant stenbrott, som firman *Zachmann* arrenderat af Excellensen von Carlowitz. Det öppnades år 1864 af *Gebrüder Schönwetter* i Berlin och har sedermera öfvertagits af nuvarande arrendator.

Bergarten är likaledes en porfyr, den s. k. Rochlitzerkvartsporfyren, med en i friskt tillstånd rödbrun eller gråbrun färg och karakteristisk därigenom, att de porfyriska strökornen äro så talrika, att de ofta dominera öfver den täta grundmassan. Den har en synnerligen utpräglad parallell, platt förklyftning, som stryker i N 55° O med omkring 75° stupning åt SO. Brytningen bedrifves vinkelrätt häremot, d. v. s. i NV. Några sprängningar förekomma icke i detta berg. Man behöfver endast kila efter klyftytorna och skala af den ena plattan efter den andra. Dessa variera i tjocklek mellan 5 och 16 cm. För den tillverkning, som bedrifves i brottet (»Mosaik»- och »Kleinpflaster» samt enkla gatstenssorter och kort kantsten), förefaller det vara af rent idealisk beskaffenhet. Porfyren klyfver sig nämligen vinkelrätt mot de alldeles släta klyftytorna, och de tillverkade gatstenarnas koppytor utgöras alltid af dylika klyft- (eller afsöndrings-) ytor.

Stenbrottet uppgafs hafva blifvit sämre på den sista tiden, ännu är det emellertid af ypperlig beskaffenhet.

Om de här tillverkade produktionslagen må nämnas följande:

Mosaiksten kallas små kuber, som uteslutande användas till trottoarer. I Leipzig t. ex. förekommer denna sten all-



Fig. 19. Stenbrott i plattförklyftad porfyr vid Hayda, Sachsen.

mänt, och då den är mycket jämn och icke blir hal under tidernas lopp, äro trottoarerna mycket behagliga att gå på. Mosaikstenen tillverkas i två storlekar, dels med 4 à 5 cm. och dels med 7 à 8 cm. sidolängd. Slagningen af den förra sorten betalas med 7 Mk., af den senare med 7,50 Mk. per kbm.

För enkla *gatstenssorter*, hvilka tillverkas af 10—16 cm. bredd, 15—24 cm. längd och 15—17 cm. höjd, betalas följande pris:

- 1) klass 2 A, troligen Leipzigerkvalitet, per kvm.:
 huggaren 2 Mk.,
 brytaren 1,40 »
- 2) klass 2 B, som kan jämföras med »svensk 3:dje sort»,
 pr kvm.:

- huggaren 1,50 Mk.,
 brytaren 1,20 »
 3) klass 3 per kvm.:
 huggaren 1 Mk.
 brytaren 1 »

Kantsten tillverkas med en bredd af 12—16 cm., längd 28—40 cm. och höjd c:a 30 cm. Vi sågo denna sten an-

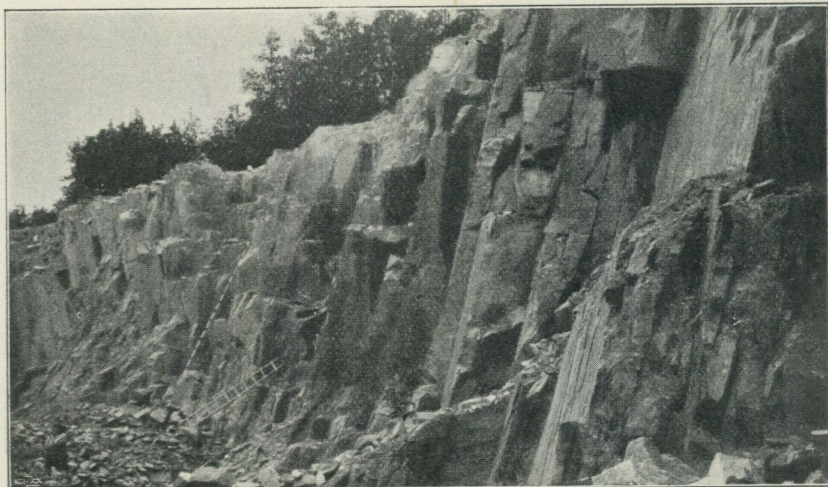


Fig. 20. Stenbrott i plattförflyftad porfyr vid Hayda, Sachsen.

vänd i Leipzigs förstäder. Som enda verktyg för huggning af sten hafva arbetarna en s. k. »Fäustel» (putshammare), som de själfva få hålla sig med.

Från brottet vid Hayda färdades vi med lokomotiv på ett firman tillhörigt, 8 år gammalt och 3 km. långt järnvägsspår (»Industrieeisenbahn») till dess stenbrott vid Dornreichenbach. För att trafikerä nämnda privatbana finnas 4 lokomotiv. Arbetsstyrkan i båda brotten sammantagna uppgår till 70 man. Vid *Dornreichenbach*, där bergarten är snarlikt den vid Hayda (en röd och rödprickig, förflyftad kvartsporfyr), har firman en stenkross, så anordnad, att makadamen förmedelst en mudderverksliknande anordning forslas till en stor träbehållare med lucka i botten för omedelbar lastning i järnvägsvagn. Vid rullvagnarna, hvilka tömma

stenen i stenkrossen, användes ett synnerligen praktiskt ringlager, hvars patent firmainnehafvaren förvärfvat sig.

Stenmjölet lägges i högar och finner afsättning till betongarbeten. Planer äro emellertid å bane att för tillgodogörandet af detsamma bygga en sandcementtegelabrik. Fir-

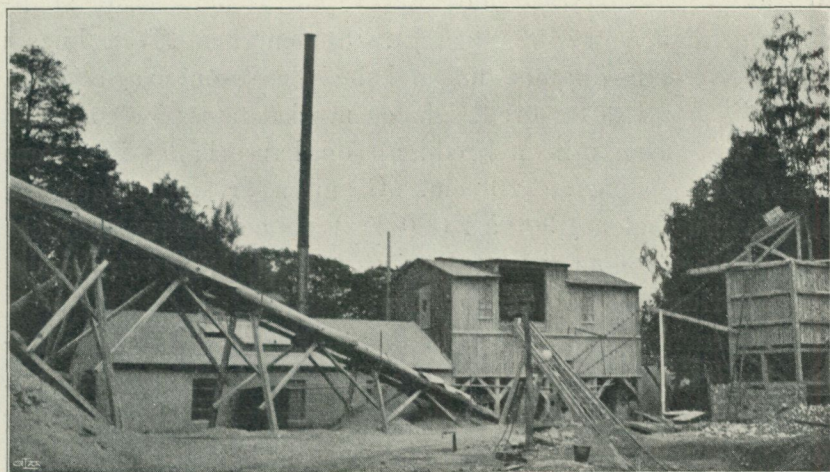


Fig. 21. »Schotterwerk» vid Dornreichenbach.

man, som alltid har full sysselsättning, afsätter sina produkter så godt som uteslutande till Leipzig, förr gick något till Berlin.

Fichtelgebirge.

Såsom utgångspunkt för besöken vid stenbrotten och stenhuggerierna i Fichtelgebirge valde vi staden Markt Redwitz till hufvudkvarter.

Vid *Kösseine*, 7 km. från järnvägsstationen Neusorg, brytes en mycket grofkornig, grå till blågrå granit, med ljus kvarts och svart glimmer.

Brotten arrenderas af firman *Granitwerke Ackermann* i Weissenstadt för en årlig afgift af 5,000 Mk. Vår ciceron vid denna firmas brott och stenhuggerier var Betriebsleiter MÜNZNER.

Graniten uppträder i ett jämförelsevis stort massiv. Flera stenbrott finnas härstädes, bland hvilka ett af de största besöktes.

Bergarten genomdrages af någorlunda regelbundna sprickor, »Abgänge» eller »Lase», med riktning N—S och stupning 70° åt V. Vinkelrätt mot dessa går stenens bästa spalt-riktning, den s. k. »Stutzgang». Stenen kan äfven kilas i horisontell riktning men måste betecknas såsom svår att kila. Till följd häraf sättas bredkilshålen mycket tätt, på ett afstånd af $\frac{1}{2}$ dm. Den minsta bredden, som kan erhållas i en stens minsta dimension, är 20 cm. Graniten är synnerligen seg (tryckhållfastheten 1,900 à 2,000 kg.), så att en profkub icke kan erhållas genom tillsättning, utan måste kilas och mejslas till någorlunda regelbunden form.

I stenen förekomma s. k. klarstick, som icke synas under huggningen men yppa sig vid slipning och polering. Efter sprickorna (»Abgänge») är bergarten vittrad och af gul färg till ett afstånd från dessa af omkring 8 cm. C:a 4 m. »Abraum» (till grus vittrad sten) måste bortföras från bergets topp, innan användbar granit kan erhållas; denna senare är då ännu gul till färgen, blå blir den först på tämligen stort djup. Graniten har äfven smärre granitiska inneslutningar af annan färg och gry, hvilka dock ej hindra stenens spaltning.

I brottet sysselsättas c:a 45 man. Borrning sker för hand, men en anläggning för pneumatisk borrhning är planerad. En handkran är den enda lyftinrättningen i brottet. Aflöningen för arbetarna i stenbrottet är 35 Pf. i timmen, och arbetstiden 10 timmar.

Till följd af sin grofkornighet lämpar sig graniten utslutande för storsten, men af affallet hugges äfven något tusental kvm. gatsten om året, hvilken dock är af mycket underhålligt kvalitet. Den betalas med 3,90 Mk. per kvm. och afsättes i den närmaste omgifningen, såsom Nürnberg etc.

Bland de många monument, vid hvilka denna granit kommit till användning, må nämnas Kaiser Friedrich-Denkmal i Charlottenburg. Äfven till pilastrar och andra arkitekturdetaljer i byggnader är den mycket omtyckt i Tyskland.

Stenbrotten i Kösseine stå i förbindelse med stationen Neusorg genom en på den jämnt sluttande terrängen gående,



Fig. 22. Stenbrott i Kösseine-granit, Fichtelgebirge.

7 km. lång järnväg af 16 cm. spårvidd. Trafiken ombesörjes af ett 18 år gammalt lokomotiv och 16 vagnar. Vid Neusorg ligger stenhuggeriverkstaden, och där måste omlastning ske vid transport på statens järnvägar. Verkstaden är ganska stor, och här sysselsätts c:a 30 man, som bo i en långa arbetarehus i närheten.

Vid verkstaden tillverkas hufvudsakligast stor grof kvarter, hvartill graniten lämpar sig bäst.

Af Kösseine-graniten kunna block på 30 ton erhållas. Ett större sådant på omkring 20 kbm., afsedt till Bismarckmonumentet i Asch, har på grund af sin storlek ej kunnat nedtransporterats till verkstaden.

Utom Kösseinefyndigheten bearbetar firman *Ackermann*, Weissenstadt, följande bergarter:

a) Vid *Ochsenkopf* en mycket vacker, finkornig, svartgrön syenit, »dioritporfyr», som dock innehåller ganska rikligt med svafvelkis, hvilken rostar och utvittrar. Bergarten bildar enligt uppgift en 15 cm. bred, liggande gång. Detta material är ett af de få, som kan konkurrera med de svenska till polerade föremål bearbetade råmaterialen.

Månadsproduktionen i detta brott är c:a 20—25 kbm. men lär kunna ökas. Denna syenit ställer sig i försäljningspris till 280—300 Mk. per kbm., d. v. s. ungefär lika högt som svensk svart granit. Stenens tryckfasthet är 2,300 kg./kvcn., och affallet användes till gatsten, som blir tämligen god i bearbetningen. Dock är produktionen af sådan ej stor, c:a 3,000 kvm.

b) Vid *Waldstein* en medelgrofkornig granit med gråhvit kvarts och ljusgul fältspat. Här tillverkas ej alls någon gatsten utan endast grofva kvader, ty stenen kan ej kilas i tunna block. Dess tryckfasthet uppgafs vara 1,200 kg./kvcn.

Vid *Weissenstadt* har ofvannämnda firma ett mycket stort stensliperi, i hufvudsak baserad på förädling af svensk svart granit. Det drifves med en ångmaskin på 170 à 200 hkr. Fabriken grundades af *Ackermann* omkring 1860 och drefs i början med vattenkraft, som dock sedermera efter densammans utvidgning visade sig vara otillräcklig. Med ångmaskin alstras nu elektrisk kraft, som drifver stensliperiet. Följande maskiner noterades: 1 karborundumfräsmaskin, 2 profilslipmaskiner, 1 stor »Schurscheibe», 1 karborundumprofilmaskin, 1 vertikalskifva, 1 polersvarf för pelare med 80 cm. diameter, 2 gattersågar, 1 gatterprofsåg, 3 »trennsågar» (som dela blocken i 2 bitar), 40 rundslipmaskiner, däraf sådana, som kunde hissas upp flera meter, 1 sandbläster.

I såväl sliperiet som stenhuggeriverkstaden äro traverser anordnade. I sliperiet sysselsättas c:a 150 man och vid firmans samtliga produktionsställen 4 à 500 man.

Vid sliperiet har firman utom svensk svart granit och sina egna ofvannämnda bergarter förädlat äfven den s. k. Fichtelgebirge-syeniten, som hämtats från *Seussen* och *Wölsau*. Det är en fin- till medelkornig, gråsvart syenitgranit (hornblendebiotitgranit) med svart hornblende, biotit, något svafvelkis och hvit fältspat. Vid *Wölsau* förekommer den i en ljusare och en mörkare varietet. Den anstår ej i fast klyft utan ligger enligt uppgift som stora runda block inbäddade i lösa jordlager inom ett större område.

I *Kirchenlamitz* äger firman *Franke & Reul* ett stensliperi af ungefär samma storlek som det *Ackermanska* i *Weissenstadt*. Här var en större beställning af polerad ljus labrador under arbete. — Den svenske exportören *A. K. Fernström* i *Karlshamn* har på samma plats ett lager af svensk svart granit. — *Granitwerk Gebrüder Frank* och *Granitsteinlager Georg Wilfert* i *Kirchenlamitz* tillverka kantsten och trottoarplattor af Fichtelgebirge-granit såsom hufvudproduktion samt hafva vid nämnda station upplag häraf. Det syntes vara en tämligen underhaltig granit, som här förarbetades; stenarna voro ofta till hälften bruna, till hälften gråa.

Mellan *Weissenstadt* och *Kirchenlamitz* finnas flera stenbrott i fin- till medelkornig granit, så t. ex. vid *Rudolphstein*, *Epprechtstein* etc. Hufvudtillverkningen utgöres af kantsten.

Gefreese. Stenbrotten, innehållande en blågrå, fin- till medelkornig granit, besöktes. De ligga på slutningen af ett berg, och en 700 m. lång rälsbana för stenen ned i dalen, hvarifrån man måste transportera densamma ytterligare c:a 1½ km. efter häst till järnvägsstationen.

Granitpallarna äro närmelsevis horisontella, men då »lagringen» går vågformigt, komma två ofvan hvarandra befintliga pallar icke att ligga parallellt inbördes, utan mer eller mindre oregelbundet, hvarigenom endast en ringa del dugligt material kan erhållas ur berget. Här finnas också oerhörda skrothögar. På grund af detta stenhuggeris belägenhet långt borta från trafikcentra finnes ingen afsättning för skrotet.

Råmaterialet, som hufvudsakligast användes till monumentalarbeten och byggnadssten, ställer sig ganska dyrt, ungefär 70 à 80 Mk. per kbm., större block t. o. m. 120 à 130 Mk. Gatsten hugges endast af affallet, och i vanliga fall

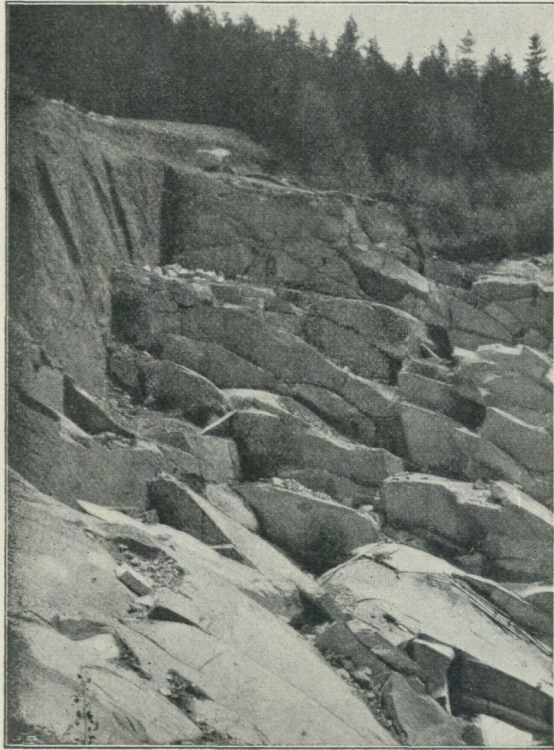


Fig. 23. Stenbrott i granit med vågformig bankning vid Gefreese i Fichtelgebirge.

arbeta här 20 gatstenschuggare, men för närvarande, då konjunkturerna voro dåliga, hade 10 af dessa afskedats.

Under normala tider är den årliga produktionen c:a 2,000 kvm. gatsten. Arbetspriset för denna ligger mellan 9 och 11 Pf. per styck.

Hela verkets arbetsstyrka uppskattades till omkring 100 man.

Bayerischer Wald.

I Regensburg uppsöktes direktör BURGHARDT för *Bayerische Granit Aktiengesellschaft* i ändamål att af honom få tillstånd att bese några af nämnda firmas stenbrott i Bayerischer Wald. Efter något parlamentärerande erhöilo vi tillåtelse därtill.

Nämnda bolag idkar stenhuggerirörelse på ett 25-tal olika ställen i Bayerischer Wald, från Fichtelgebirge ända ned till Passau och öfver gränsen mot Österrike till Scherding. På grund af stenhuggeriernas belägenhet på båda sidorna om gränsen äger en liflig trafik rum öfver densamma. En betydlig del af stenproduktionen lär gå till Wien.

Då samtliga stenbrott sades vara af ungefär samma utseende och beskaffenhet, och då vi, till följd af formuleringen i det lämnade tillståndet, ej fingo besiktiga flera än högst ett par stycken, beslöto vi oss för att välja det närmast belägna och ett af de största brotten, nämligen

Blauberg vid Kothmaisling. För uppresan till brottet hade bolaget ställt ett lokomotiv till vårt förfogande, och driftsledaren var oss till mötes för att ledsaga oss. Blauberg är beläget 3 km. från Kothmaislings järnvägsstation. Mellan båda ställena finnes en järnväg med normal spårvidd, och bolaget har tillstånd att med ett lokomotiv trafikerera järnvägen från Kothmaisling ända till Schwandorff. Inom stenbrottsområdet har bolaget järnvägsspår af annan spårvidd (90 cm.), och på grund häraf måste all sten, som kommer från stenbrottet eller verkstäderna, omlastas i statsbanevagnarna.

Berget har förut ägts af Granitaktiengesellschaft Blauberg, men då denna firma för ett 10-tal år sedan upplöstes, förvärfvades brotten af den nuvarande ägaren.

I Blauberg började stembrytningen bedrivas för 35 år sedan. Här finnas 8 med stora kostnader sprängda brott eller schakt; af dessa är det emellertid endast 3 som bearbetas.

I graniten (i brott Blauberg I), som något erinrar om Stockholmsgraniten, finnas inneslutningar af 10—20 cm.

längd af flera olika bergarter, såsom gneis, graniter (ofta porfyriska) etc. Deras längdutsträckning är parallell med granitens i ungefär Ö—V gående hufvudspaltbarhet. En annan spaltriktning går nästan parallellt med bergets öfver-
yta, som lutar något.

Stenen låter kila sig ganska lätt. Bredkilshålen sättas på ett afstånd af 12 till 25 cm. från hvarandra. Anmärk-

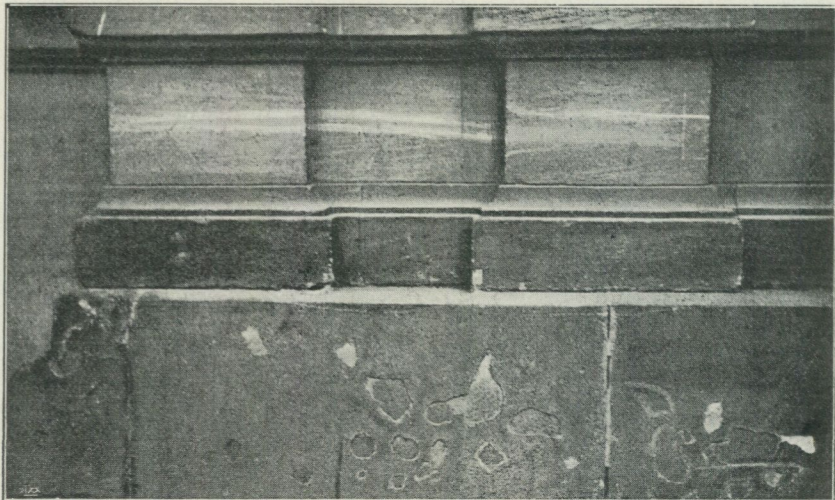


Fig. 24. Hussockel i Mainz af granit från Blaubeurg i Bayerischer Wald. Genom behuggningen hafva mineralkornen på ytan af stenen krossats och omlagrats, och detta skal faller efter en tid mer eller mindre fullständigt bort. På fig. synas flera dylika ärr efter bortfallna partier.

ningsvärdt är, att äfven bågformigt böjda stycken (med $\frac{1}{2}$ m. radie) kunna kilas ut, det ena efter det andra.

Berget genomsättes af några meter breda sprickfria zoner (s. k. »faule Wände»), hvilka icke kunna användas utan måste bortsprängas; dessas riktning är dels VNV—OSO, dels omkring N—S. På båda sidor om de sprickor och slag, som genomsätta berget, är graniten gulfärgad till ett afstånd från dessa af 20 à 25 cm. Vissa afsättningsorter, t. ex. Stuttgart, godkänna ingen sådan sten. Den gula färgen angifver nämligen, att bergarten är mer eller mindre vittrad och lös.

Produktionen består af storsten, kantsten och gatsten. Storstenen afsättes i Frankfurt a. Main och har äfven gått till Berlin, men ej längre mot norr. All tillverkning sker på ackord. Då efterfrågan på smågatsten för närvarande var mycket stor, ämnade man anskaffa smågatstensmaskiner. Hufvudafsättningsorterna för gatsten äro München och Wien.

Gatsten tillverkas hufvudsakligen i följande mått: längd 15—20 cm., bredd dels 12—15 cm., dels 15—18 cm. och höjd 15—16 cm., och af 2 kvaliteter. Bolagets hela produktion af gatsten lär vara 100,000 kvm.

I samtliga bolagets många stenhuggerier sysselsättes en arbetsstyrka på 1,200 till 1,500 man (i stenbrotten vid Blaubeurg omkring 200 man). Förut har man i stor utsträckning användt italienare och tschecker, numera sysselsättes mest inhemskt folk.

Förhållandena i brott Blaubeurg II och Vierau äro analoga med hvad som nyss skildrats. Stenen har dock olika hårdhet på olika ställen.

De i Blaubeurg framdrifna schakten måste hafva slukat ett oerhördt anläggningskapital, och fråga torde vara, om dessa kostnader skulle kunnat amorteras, därest icke det första bolaget gjort konkurs och den nuvarande ägaren kommit öfver berget för billigt pris eller på arrende. Endast om mycket gynnsamma och ihållande konjunkturer skulle inträda, kan man tänka på en utvidgning af brotten.

I trakten arbetar äfven firman *Carl Schwinger*, Regensburg, en mycket ansedd leverantör för mindre partier gatsten till München. Den af honom brutna stenen har användts äfven till polerade monumentalarbeten i Bayern, och den svartblåa stenen (syeniten) kan anses mycket brukbar, fastän långt ifrån så färgskön som den motsvarande svenska.

Schwarzwald.

Furchenbach. Alldeles intill järnvägsstationen Furchenbach på lokalbanan Aschern—Ottenhöfen ligger ett stenbrott, tillhörigt firman *Karl Burger* i Karlsruhe.

Brottet är hufvudsakligen baserad på tillverkning af makadam och s. k. Regulierungssteine, d. v. s. grofva stycken med en närmare begränsad vikt och storlek, som an-



Fig. 25. Stenbrott vid Furchenbach, Schwarzwald.

vändas till utfyllnader i Rhen. Af sådan sten levererades år 1908 10,000 kbm. och under år 1909 löper en order på 15,000 kbm.

Graniten är ofvantill betäckt af ett 1 m. mäktigt porfyr-lager, i sin ordning betäckt af sand med en mäktighet af 1 à 5 m. Brottet, som har ett djup af 30 à 40 m., är utsträckt i Ö—V:lig riktning. Stenen är starkt förklyftad, utan afgjord klåfrikting och uppgifves blifva bättre ju längre man kommer in i berget.

Jämte ofvannämnda hufvudtillverkning produceras äfven gatsten, men härtill kan endast den underst belägna stenen användas. Gatstenen betalas styckevis, och det är de i Syd-

tyskland vanligaste sorterna, som tillverkas. Den dagliga produktionen öfverstiger icke 700, d. v. s. 210,000 per år, och om man räknar i rundt tal 35 per kvm., så är årsproduktionen c:a 5,000 kvm. Denna siffra måste dock förefalla ganska hög, då endast ett 10-tal gatstenshuggare synes. Gatstensmarknaden påstods för tillfället vara tryckt. Hela arbetareantalet uppgafs då vara 43 man, under normala förhållanden 60—80. Skördearbetet hade vid denna tid dragit folket till åkerbruket.

Något smågatsten tillverkas för hand, pris 2 Pf. per st. oafsedt storleken. »Köpfel» betalas med 15 Pf., försäljningspriset i Stuttgart 35 Pf.

Makadamens själfkostnad är 1,25 à 1,30 Mk. per kbm. fritt på vagn Furchenbach, och 10 à 12 vagnar expedieras häraf dagligen. Brottet arrenderas för 1 Mk. per vagn. Schotterverket drifves med elektricitet, som lämnas af den elektriska centralen i Aachen, och omkring 10 hkr. åtgå. Enligt förmannens utsago kan gatstenshuggning i brottet ej bedrifvas utan en samtidig högst betydlig makadamtillverkning, som äfven konstaterades. Firman har ock för närvarande ansenliga sådana leveranser.

Till borrhning finnas 2 pneumatiska borrh och 3 små handborrh.

Tvenne storstensbrott i närheten, som tillhöra firman, äro öfverlämnade åt underentreprenörer.

Ottenhöfen och Wolfsbrunnen. Vid samtal med den ene delägaren, herr Thiele, i firman *Granitwerke Seebach J. Müller & E. Thiele*, meddelade denne, att stenbrotten i Furchenbach, Seebach och Kandern äro de enda i Schwarzwald, som tillverka gatsten, beroende därpå, att det är endast i dessa, som graniten har härför lämpligt gry, d. v. s. är fin till småkornig.

Nämnda firmas årsproduktion af gatsten uppgafs vara 40,000 kvm. men under goda tider kunna uppdrifvas till 60,000 kvm. Betsningspriset i medeltal för gatsten af god kvalitet är 4,20 Mk. per kvm.

Firman kände sig mycket attackerad af den svenska konkurrensen och hade den uppfattningen, att de betydligt lägre afgifterna för invaliditetsförsäkringen och frånvaron af sjukförsäkring i Sverige gjorde, att svenskarna kunde kasta stenen i marknaden till så billigt pris. Deras årsomkostnader för ofvannämnda försäkringar uppgingo till 15 à 20,000 kronor.

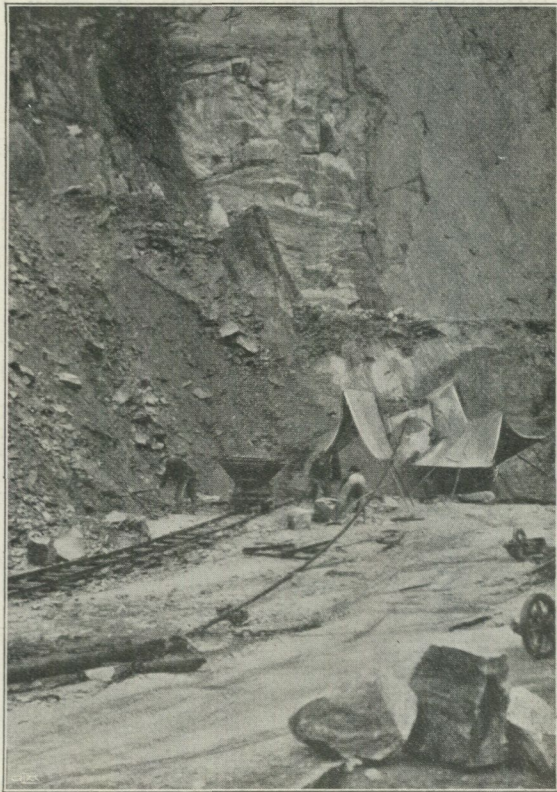


Fig. 26. Stenbrott i Schwarzwald-granit, Wolfsbrunnen.

Vid *Wolfsbrunnen* finnas 2 och vid *Schwarzenbach*, längre uppe i berget, 3 stenbrott. Stenhuggeriet vid det förstnämnda stället ligger 711 m. öfver hafvet.

Berget vid *Wolfsbrunnen* tillhör kommunen och arrenderas för 750 Mk. per år, men bergen vid *Schwarzenbach* äro statsegendom. De förstnämnda brotten besöktes.

Graniten är rätt mycket förklyftad, och sprickorna (»Abgänge») gå rätt oregelbundet, dock stå de i allmänhet lodrätt och stryka i N—S. Spaltbarheten går vinkelrätt mot desamma.

Inga moderna anordningar för stenbrytning finnas. Stora stenar framdragas, resp. lösryckas med tillhjälp af en bom, som sättes i förbindelse med en i brottgolfvet förankrad kätting.

Gatsten utgör hufvudproduktionen. All annan tillverkning är bisak och kan användas endast till vägbeläggning.

Transporten från brottet till stationen Ottenhöfen är ju oerhört dyrbar. Till järnvägsstationen är afståndet 6 km., men vägen lutar hela tiden. Detta gör visserligen, att en vagn med 2 hästar kan belastas med ända till 9 ton, men endast 3 resor om dagen kunna göras. 5 dylika vagnar stå till förfogande, och transportpriset per ton är ungefär 1,30 Mk.

Firman håller stenhuggarna med fria verktyg och smide samt med fria ämnen. Breckkil utan kilbleck användes. Äro ämnena stora och hela, måste stenhuggaren själf kila dem till gatstensämnen på ackord, men är stenen dålig och trasig, kilas den till rätta på daglön, och kilaren erhåller per timme 50 Pf. Arbetstiden är 10 timmar. Kvinnor sysselsättas ej.

Ett oerhört afröjningsarbete pågår; för att komma åt nytt berg måste stora skrothögar från föregående drift bortföras, hvilket kostar 50 Pf. för hvarje vagn.

I *Karlsruhe* har firman *Rupp & Möller* ett stort marmor-, granit- och syenitverk, uteslutande afsedt för mera förädlade fasad- och monumentalarbeten. Hvad beträffar hårdstenstillverkningen utgöres den till största delen af monumentalarbeten i svensk granit, hvaraf åter 90 % äro svart granit.

En förändrad smakriktning inom grafvårdsindustrien har likväl föranledt, att äfven inhemska materialier på sista tiden kommit till användning, dock mest i hugget tillstånd. Firman bryter sålunda i egna brott i Odenwald en svartgrå »syenit» eller diorit, mycket ojämn till färg och gry.

Ljusare ådror och fläckar äro så vanliga i densamma, att de kunna sägas vara ett kännetecken för bergarten. Den tyska publiken är annars särdeles nogräknad i detta hänseende. Svenska granitindustriaktiebolaget hade helt nyligen fått ett poleradt stycke af svart granit kaseradt, emedan det innehöll mörkare fläckar. Man hade då levererat ett nytt stycke, i hvilket omigen svarta fläckar af ett pärons storlek förekommit. Man vågade emellertid icke skicka i väg stycket utan att låta köparen (från Baden-Baden) först resa upp för att, om möjligt, godkänna detsamma mot skälig rabatt. Sådana anspråk på naturlig sten måste anses vara för långt gångna. De svenska stenleverantörerna hafva också på sista tiden utfärdat ett cirkulär af innehåll, att de icke ikläda sig något ansvar för dylika obetydliga »skönhetsfel» hos den levererade stenen.

På verkstaden fanns ett stort poleradt monument af en granit från Schwarzwald, som hade en sjukligt skär eller grådaskig färg, och det föreföll som om man nedlagt alltför kostbart arbete på ett så litet tilltalande råmaterial. Visserligen är priset på densamma endast 70 och 110 Mk. per kbm., och prisskillnaden mellan denna och verkligt vacker rödlätt svensk granit uppgår till c:a 110 à 150 Mk. per kbm. å platsen, men då det färdiga arbetet kostar 800 à 1,200 Mk., utgör skillnaden endast 12 till 8 %. Man tycker därför, att den svenska graniten borde föredragas af publiken, och så är i allmänhet förhållandet.

Firman bearbetar vidare en grofkornig grå granit från eget brott vid Ringelbach (pris per kbm. 35 Mk.), en grå finkornig tvåglimrig granit (pris per kbm. 70 Mk.) samt slutligen en varmt ljusgul granit från mindre brott i Schwarzwald.

Firman har ett vackert lager af moderna grafvårdar. Ännu så länge är det de gamla enkla grafvårdstyperna, som mest efterfrågas. Utvecklingen synes emellertid gå i den riktningen, att publiken vid inköp af grafvårdar tillkallar en arkitekt, som får komponera sådana i modern riktning

och med användande af mindre dyrbara material, såsom musselkalk, Schwarzwald-graniter o. d. i hugget tillstånd.

För att motarbeta detta ansåg sig firman snart nog vara nödsakad att öppna filialer i hvarje storstad, och att, eventuellt i samarbete med populära konstnärer, taga i egen hand kompositionen af grafvårdar och deras försäljning, ty annars vore fara för handen, att de stora sliperierna blefve utan arbete. För en så omfattande och dyrbar industriell anläggning som den Rupp-Möller'ska, hvilken ju helt och hållet är baserad på tillverkning af polerade grafvårdar, skulle utvecklingen af grafvårdstillverkningen i den ofvannämnda riktningen gifvetvis vara till stor ekonomisk skada.

Anläggningen här var en af de största, som vi sett i Tyskland. Då den emellertid icke hade några maskiner eller andra anordningar utöfver de vid andra liknande verk begagnade, torde ett närmare ingående på detaljer vara öfverflödigt. Såsom exempel på tillverkningens omfattning må anföras, att här finnas ej mindre än 4 stora »Schurscheiben».

Odenwald.

Af Tysklands inhemska mörka bergarter har i synnerhet den s. k. Odenwald-syeniten i stor utsträckning användts till grafvårdar. Firman *Kreuzer & Böhringer* i Lindenfels bryter speciellt en mycket mörk varietet, som konkurrerar med den svenska svarta graniten.

Lindenfels ligger c:a 8 km. från närmaste järnvägsstation, och syenitbrottet är beläget nära stora landsvägen härstädes men åtskilligt högre än denna. Det har bedrifvits sedan 25 år tillbaka, och årligen hafva uttagits omkring 500 à 550 kbm. Dess nuvarande längd är c:a 30 m., bredden 20 m. och djupet ungefär lika med längden.

Syeniten ligger som ett större parti inbäddadt i granit, och midt igenom detsamma går en pegmatitgång, 5—30

cm. bred och stupande 35° åt NV. För att komma åt syeniten måste omkring 4 m. afrymning företagas. Under första tiden har bergarten varit mycket vacker. Den har visserligen att uppvisa ljusare partier och insprängningar och varierar icke så litet i färgen, men denna har dock hittills

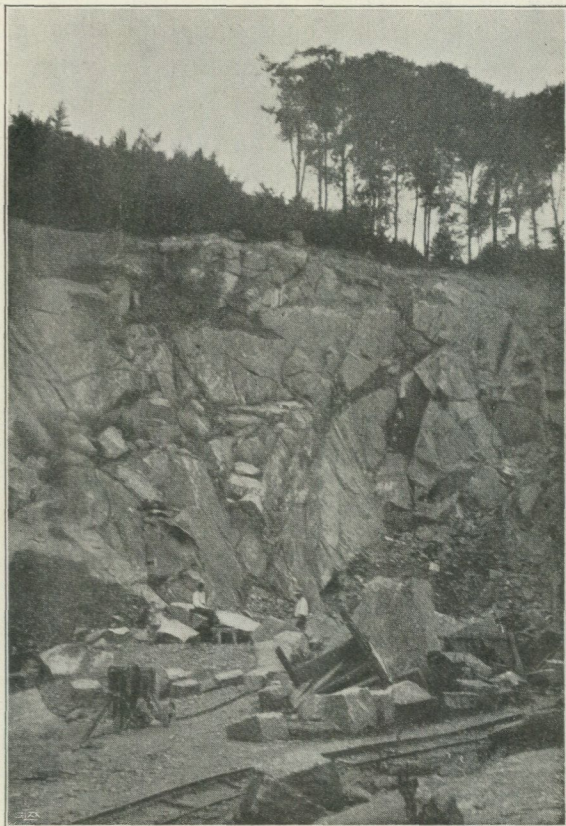


Fig. 27. Stenbrott i Odenwald-syenit, Lindenfels.

i det stora hela varit rätt djupsvart, så att rena och friska stycken ansetts vackrare än den svenska svarta graniten. Emellertid har materialet försämrats, ju djupare man kommit, och det är nu öfversålladt med ljusare och mjukare fläckar (»Pockennarben»), som icke taga polityr, så att stenen numera icke står så högt i kurs. Brytningen är dessutom

mycket försvårad, och något rent material är numera icke möjligt att uttaga.

Granitens klåfriktning är parallell med pegmatitgången. Vattnet i brottet aflägsnas med tillhjälp af en elektrisk pump. Borrningen sker för hand; 2 ångvinschar finnas. Allt material, äfven ganska små bitar, utnyttjas. Stenen utväljes icke till resp. monument, utan dessas form anpassas efter blockens. Under andra förhållanden skulle icke heller enligt vår uppfattning detta brott med fördel kunna bedrivas.

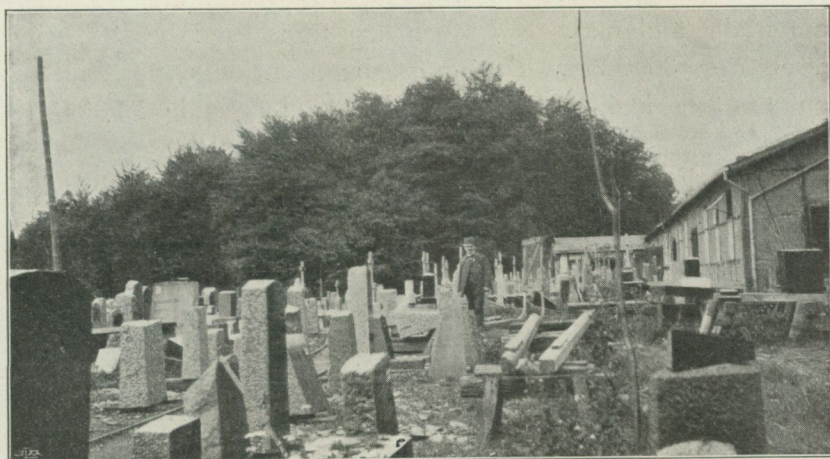


Fig. 28. Grafvårdsupplag vid Lindenfels, Odenwald.

All tillverkning sker på daglön, som varierar mellan 2,50—4 Mk. för arbetarna i brottet och 4,50—4,80 Mk. för stenhuggarna. I brottet sysselsätts c:a 40 kilare och dagsverkare och för stenens förädling c:a 60 stenhuggare och slipare.

I arrende för berget betalades i början 1,200 Mk. per år, men afgiften lär nu hafva mer än fördubblats.

Liknande brott finnas vid Windenkast, Bensheim, Hahnebruch och Reichenbach i Odenwald. Större firmor i distriktet äro: *Deutsche Steinindustrie Aktiengesellschaft* och *Westphälische Granitwerke Georg Dassel*.

Betecknande är, att uppe i Odenwald, där ej obetydliga tillgångar af svart syenit finnas, den svenska svarta gra-

niten i allt större skala förarbetas, i mån som det egna materialet blir sämre, och det är endast en tidsfråga, när det i Lindenfels-brottet tager fullkomligt slut. Omsättningen af svensk svart granit lär uppgå till 2,000 ton per år inom detta distrikt. Under de sista åren hafva innehafvarna af firman Kreuzer & Böhringer separerat. Böhringer bedrifver fortfarande brottet och sliperiet vid Lindenfels, hvaremot Kreuzer har skaffat sig brott vid Felsberg.

Felsberg. Fyndigheterna här utgöras af granit, ofta i form af stora block, som tillgodogöras uteslutande för monumentala ändamål. 3 kranar äro uppsatta i brottet, som sysselsätter 33 man. Brytningsarbetet utföres på daglön, som är 3,60 à 4 Mk. Brottet kostar i arrende 1,900 Mk. per år.

Invid Felsberg bryter äfven firman Deutsche Steinindustrie Aktiengesellschaft under ungefär enahanda förhållanden som i det Kreuzer'ska brottet.

Zwingenberg, Melibokus. Gatstenstillverkningen i Odenwald har i det närmaste upphört. Endast vid Zwingenberg uppgafs en sådan äga rum, hvarför vi besökte nämnda ställe. Här har *Vereinigte Odenwald Granitwerke* hittills bedrifvit gatstenstillverkning, men affären har varit förlustbringande och har nu öfverlämnats till några lag arbetare, som till fast pris sälja sin produktion till ofvannämnda firma, hvilken därför utan risk kan bedrifva försäljningen.

Bergarten är en mycket förklyftad, fin- till medelkornig, grå granit, genomsatt af svarta, basaltliknande gångar med en bredd af mellan 1 dm. och 1 m., hvilka stryka i N 65—75° V och hafva lodrät stupning. Granitens spaltriktning går i Ö—V och vinkelrätt mot denna de s. k. »Kopfgänge». Då såväl de senare som spaltriktningen äro mycket litet utpräglade och blott stycken af mycket begränsad storlek kunna uttagas, är det svårt att få så regelbundet utkilade stenar, som erfordras till gatsten.

Klyfningsriktningen måste oftast framtvingas genom kilning på så sätt, att kilen indrifves snedt emot den afsedda riktningen, för att få stenen att spalta efter önskan. Berget är mycket dåligt, och har, då det ej kunde åtkommas från rätt sida, måst angripas från den, där det var nästan otillgängligt.

Numera arbeta här endast några få man, och gatstens-tillverkningen är beroende af skrotmängden. Då skrotet

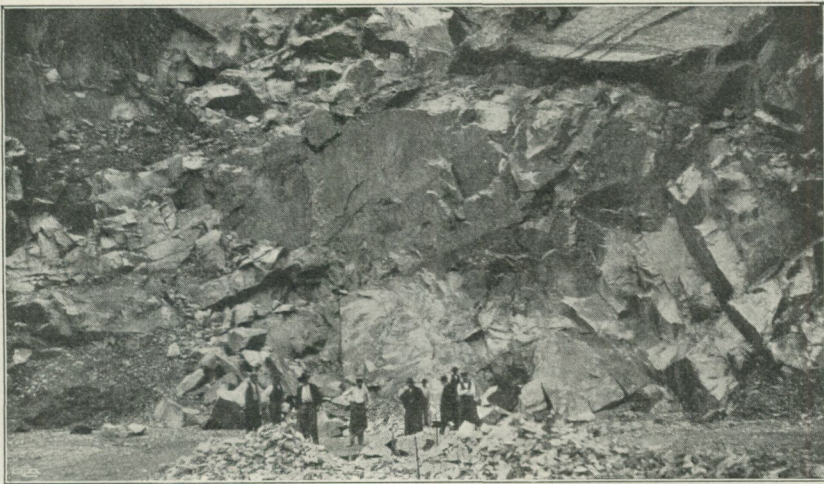


Fig. 29. Stenbrott i Odenwald-granit, Melibokus, Zwingenberg.

måste köras utför ett brant berg, är det uppenbart, att tillverkningen icke kan blifva stor. På 1 kbm. gatsten räknas 3 kbm. skrot.

Härfån levereras c:a 2,000 kvm. gatsten om året, och 6 olika sorter huggas, däraf 3 speciellt för Frankfurts behof. S. k. »Kopfsteine» tillverkas till ett pris af 12 Pf. per st.; 33 à 34 sådana gå på 1 kvm. och 190 à 210 på 1 kbm. För erforderliga bindare betalas 17 Pf. I arrende för berget betalas numera 650 Mk. per år, 1,000 Mk. däremot då den ofvannämnda firman bedref arbetet.

Harz.

Det största stenindustriella företaget härstädes är *Granitwerke Steinerne Renne A. G.* i Rennenthal invid Wernigerode, grundadt år 1899. Anläggningen, bestående af granitbrott vid Brocken m. fl. ställen, järnvägsanläggningar, vattenregleringar för åstadkommande af vattenkraft, stensliperi m. m., har kostat c:a 1 million Mark. Affären har aldrig gått med någon vinst utan lär på senare tiden hafva ackorderat. Bolaget bryter grå, skär och gröngrå granit, men af de båda sistnämnda typerna finnas endast mycket obetydliga tillgångar. Det förstnämnda materialet är mycket löst och har icke något anseende.

Stenbrotten ligga högt uppe i bergen. Materialtillgången utgöres i hufvudsak af rullblock, och kostnaderna för uttagande och nedforsling af blocken till järnvägsnätet äro för höga för de enkla produkter, hvartill denna granit förarbetas. En så betydlig marknad som Hamburg kan ju uppnås med ganska ringa fraktkostnader, men denna har icke kunnat eröfras hvarken för gatsten eller för byggnadssten.

I Harz arbeta dessutom några mindre firmor.

Belysande är det förhållande, att ofvannämnda största företag i trakten under de senaste åren öfvergått till förarbetande af svensk granit, för hvilket ändamål ett stort sliperi blifvit anlagdt, hvarifrån grafvårdar och liknande arbeten levereras.

Rhentrakten.

Då basaltindustrien är af mycket stor betydelse icke endast för Rhenlanden utan äfven för aflägsnare trakter och de geologiska förhållandena inom basaltområdet *Mayen-Andersonnach* dessutom äro mycket intressanta, besöktes denna trakt.

I närheten af Mayen arbeta ett 50-tal firmor. Brotten ligga dels vid själfva Mayen, dels 2 km. därifrån och kunna utan afbrott följas ända till Niedermendig.

Industrien har tagit sin början omkring sistnämnda ort (ungefär år 1000 byggdes kyrkan Maria Lach af basaltlava), men har sedermera dragit sig längre inåt landet åt Mayen till. Vid Ettringen ligga de på sista tiden öppnade brotten, där öppen dagbrytning bedrifves.

I brottet påträffar man först c:a 2 fot jordlager, därunder 1 à 3 fot sand och grus samt c:a 5 fot »lera», och under denna ett intill 5 fot mäktigt lager »Krotzensteine», hvilket vanligen icke har vidare användning. Därefter kommer basalten, som dock ned till 3 fots djup är underhålligt material, användbart endast till sämre gatsten. Den dugliga, friska basaltlavan har en mäktighet af c:a 80 fot och är basaltartadt förklyftad i mångkantade pelare af olika tjocklek, ända till 2, 3 à 5 meter. Dessa basaltpelare kallas »Schienen». Därunder blir bergarten för hård för att kunna bearbetas; på detta djup är den synnerligen tät och finkornig, utan blåsor.

Den för bearbetning lämpliga basalten är porös och af svart färg, har mycket hög tryckfasthet och förarbetas till hussocklar, brobyggnader, kvader af alla slag och kantsten. Betydande användning hade densamma förr till kvarnstenar och har det fortfarande till kollergångsstenar. Sådana exporteras öfver så godt som hela världen. Basalttuffen har nämligen egenskapen att aldrig blifva glatt. Folket, som bearbetar stenen, röner inga hälsovådliga olägenheter däraf.

Lyftkranarna i de öppna brotten drifvas genomgående med elektricitet från centralen i Mayen och en annan i Windfeld.

Vatten förekommer sällan i brotten (i de högst på bergstopparna belägna icke alls, mera i de, som öppnats nedåt dalen).

Basaltlavan anstår med öppna, lodräta slag, och härigenom kan lössprängning i allmänhet undvikas. Bearbetningen sker till en början med pikhacka och mejsel, sedan med »Flechte» (= enskärhammare); då oftast stora porer förekomma, fyllas dessa med färgadt stenkitt och öfverhamras. Oftast kittas

sönderfallna stenar ihop, hvilket i detta material af köparen icke anses såsom någon felaktighet.

Enbart inom Ettringens fält arbeta ett 30-tal firmor. De mest betydande häraf finnas omnämnda längre fram under fackmannauttalandena från Köln.

Några af firmorna hafva ett mindre spårssystem i brotten, men stenen forslas efter häst ned till närmast belägna station (Mayen, Kottenheim eller Niedermendig).

Af tillverkningen må nämnas:

Kölner-kantsten, 24 cm. bred, 26 cm. hög, (däraf 12 cm. af framkoppen i lutande plan, fint bearbetad); pris pr löpande meter 1,⁵⁰ Mk.

Düsseldorfer-kantsten, 30 cm. bred, för öfrigt lik föregående; pris pr meter 1,⁶⁰ Mk.

Gatsten, 14 cm. bred, 16 cm. lång och hög,

a) vanlig kvalitet (tarfig) pr st. 3 Pf.;

b) »Geflechtete» kvalitet, tillägg för »Flechten» 2 Pf. pr st.

På kvm. gå 35 à 36 stenar.

Huggningspriset för kollergångsstenar är ungefär det samma som för granitstenar i Sverige, t. ex. för en af 1,⁶⁰ m. diameter, alla hål inberäknade, 60 à 65 Mk. Af sådana stenar tillverkas årligen 200 à 300 inom distriktet. Ämnen till desamma äro dock ganska dyrbara, då basaltlavan mindre ofta anstår i för sådant ändamål tillräckligt mäktiga pelare. Ämne för en liggare med 2,²⁰ m. diameter värderas till 500 Mk. Då dylika ämnen träffas vid brytningen reserveras de till kollergångsstenar. Vi sågo sådana med ända till 2,⁶⁰ m. diameter.

På senare tiden hafva härifrån levererats flera broar och kajer, nämligen Rhenbroarna och Rhenkajerna vid Bonn, Mainz, Köln och Düsseldorf. Äfven till Nordsjöhamnarna har en myckenhet basalt användts. Där ställer den sig väsentligt billigare än svensk granit.

Åt Niedermendig till ligga, som nämnts, de äldre brotten, och dessa hafva drifvits underjordiskt. En rund brunn med en diameter af 4 à 5 meter för ned till grufvans bot-

ten, anlagd i schakt, som utgå strålförmigt från nämnda brunn och mellan dem sidoschakt. Mycket illustrativ äro »Brüdergemeindes Bierkeller» i Niedermendig. Förr hafva ett 40-tal bryggerier från Rhenlandet använt uttömda stenbrott i trakten som lagerkällare för öl, nu finnas endast 4 sådana kvar, beroende på de moderna ismaskinernas och kallluft-

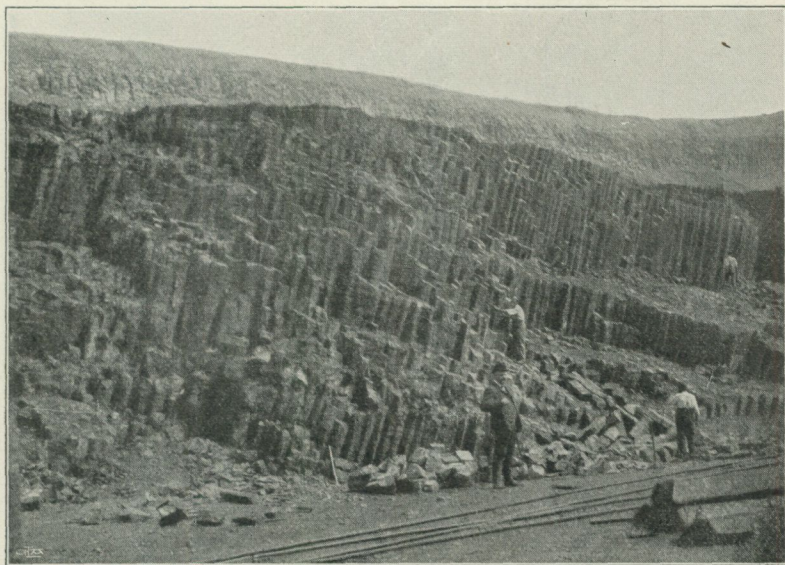


Fig. 30. Basalt-stenbrott vid Linz.

apparaternas införande (»Niedermendiger-Keller» har användts sedan 1840-talet).

Antalet grufvor inom området torde närma sig 1,000-talet. Vi annoterade t. ex. grufvan 723. Numreringen sker genom Bergamt.

Industrien synes vara väl sysselsatt och lägger ett absolut hinder i vägen för import af huggen svensk granit till Rhentrakten. Hvad beträffar gatstenen, så är den ju af underhållig kvalitet och konkurrerar väl endast genom sitt oerhördt billiga pris med svensk sten. Enligt stenhuggarnas utsago torde uttömmandet af alla härvarande fyndigheter endast vara en tidsfråga.

Såsom typiskt stenbrott i *hård* basalt besöktes brottet *Dattenberg* vid Linz am Rhein. Det ligger på en bergshöjd. Under ett 3 m. tjockt lager af gul sand anstår basalten med en mångfald kantiga pelare i tre våningar; från toppen till andra våningen är en höjd af 28 m., från andra till den första 10 m. Oregelbundet fyrkantiga, femkantiga, sex- till



Fig. 31. Transporthiss för basalt vid Linz.

åttkantiga pelare stå intill hvarandra, högst uppe i berget mera löst hopfogade, fastare hopklämda ju längre ned man kommer.

Stenens brytning tillgår så, att kilen först indrifves i lodrät riktning, sedan sättes spettet mellan pelarnas långsidor, hvarpå stenen lossas och ramlar ned på brottets botten, där den sedermera uppdelas i olika längder.

Basalten anses olämplig till gatsten, enär den är för glas- hård för att kunna bearbetas till regelbundna kuber. Pelarna afhuggas i vissa längder och användas som kajbyggnadssten i kallmurverk. Häraf erhållas mycket billiga och

hållbara murar, med mångkantformerna anbragta utåt. Småbitar krossas till makadam. Pelarna äro i allmänhet 2 till 2,80 m. långa och de längder, som användas till kallmur, 1, 1,20 och 1,50 m.

Stenen nedforslas först med en rutschbana, därifrån på en lång bro till en hiss, från hvilken vagnarna omedelbart tömmas i järnvägsvagnar.

Gatstenen hugges med en sidolängd af antingen 12 à 14 cm. och betalas då med 4 Pf. pr st. eller 14 à 16 cm., då den är något dyrare. Stenen är dock mycket svår att bearbeta, glashård, blir rund i trafik samt kan under inga förhållanden kallas ett modernt gatubyggnadsmaterial.

Balduinstein an der Lahn. Enligt upplysningar i Köln skulle här finnas ett basaltbrott, som sades lämna en ypperlig gatsten, hvilket ock bekräftades.

Materialet är ett mellanting mellan basaltlava och hård basalt samt anstår på liknande sätt som basaltlavan vid Mayen. Öfverst på berget ligger, såsom vid Linz, grus till en tjocklek af c:a 2 à 3 m., därunder runda basaltbollar, hvarefter basalten anstår i form af pelare och plattor. Enär materialet efter sin uppkomst afkylts mycket långsamt, är det icke så glashårt och tätt som Linzer-basalt och kan kilas ypperligt i alla riktningar.

Stenen brytes i tre étager och forslas med en rutschbana ned till en bro öfver Lahn och därifrån till en på motsatta sidan belägen järnväg. De stora blocken sprängas med krut, sedan behöfves blott en bredkil för att kila materialet i hvilken riktning som helst och nästan oberoende af blockets storlek. Bergarten kan knappast bearbetas som den svenska graniten; den endast kilas undan för undan, och hvarje sten visar å någon sida ett bredkilmärke, hvilket man dock icke fäster sig vid. Stenen har ungefär samma mått som svensk s. k. »andra sort», fastän något knappare. En sådan sort, s. k. A-sten, kostar pr st. 13 Pf.

Dessa stenhuggerier skulle kunna utvidgas betydligt; de bedrivs normalt med c:a 200 arbetare. Vid vårt besök voro de emellertid till en stor del hemförlofvade i och för bärgning af skörden.

Årsproduktionen är c:a 50,000 kvm. och säljes lätt. Staden Köln tager en stor del af den tuktade gatstenen, år

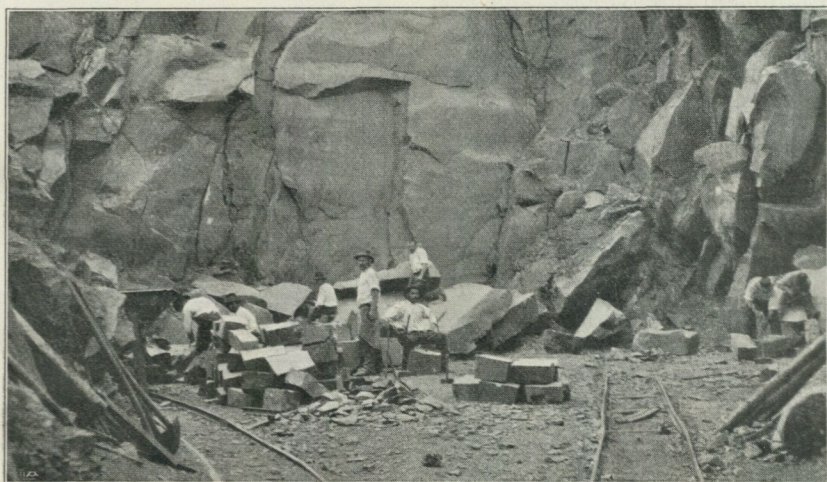


Fig. 32. Basalt-stenbrott vid Balduinstein an der Lahn.

1909 t. ex. 25,000 kvm. Smågatsten tillverkas icke, emedan stenen är för seg därtill, men med stenslagningsmaskiner skulle denna fabrikation mycket väl kunna upptagas.

Stenhuggeriet är mycket väl ordnadt. Bostäder i egna hus finnas för c:a 300 man, marketenteri är inrättadt, och för 1,20 Mk. per dygn håller bolaget folket med bostad och god mat.

Brottet bedrivs sedan 1902. Direktör KRAMER, Balduinstein, var älskvärd nog att själf vara vår ciceron genom brottet.

En icke obetydlig mängd gatubeläggingsmaterial i Rhen-trakten levereras från Rhenprovinsens till devonformationen hörande gråvackebergarter. Ett af de viktigaste områdena

är trakten af Gummersbach. Här finnes ett flertal stenbrott såsom, fränsedt Gummersbach, vid Kotthausen, Ränderoth, Engelskirchen, Froemmersbach etc.

Gummersbach. Ett af brotten, tillhörigt Steinbruchbesitzer *Karl Kind*, Kotthausen, besöktes för att få en uppfattning om denna tillverkning.

Berget täckes vanligen af flera meter lösa aflagringar och odugligt material, som måste bortschaktas. Gråvackan är en tät, grå bergart med utpräglad lagring, strykning N—S, 10° stupning åt Ö. Den genomdrages af några meter breda, starkt förklyftade zoner, »Bäume», hvilka äro användbara endast för tillverkning af »Schotter» och »Kleinschlag».

För bergets lössprängande göras ända till 6 m. djupa borrhål, som laddas med krut. En stor pneumatisk bormaskin och ett flertal borrar finnas. Elektrisk kraft fås från Kreis Gummerbach's elektricitetsverk. En slipmaskin med karborundumskifvor användes härstädes.

Firmainnehafvaren har upfunnit och patenterat en »Bohrhammer» eller »Keilmeiselhammer», som drifves med komprimerad luft. Den ser ut som ett slags grof bredkil, försedd med parallella fåror på ytan närmast skäret. För kilning af gråvackan lämpar den sig utmärkt, och försök pågingo rörande dess lämplighet äfven för graniter m. fl., bland annat svensk svart granit, men voro ännu ej avslutade.

Schotterverket drifves med ånga.

Följande hufvudslag af gatsten tillverkas:

1) Bredd 12 cm., längd 18 cm., höjd 16 cm. Betalas med 4,3 Pf. pr st.

2) Bredd 10 cm., längd 16 cm., höjd 16 cm. Betalas med 3 Pf. pr st.

3) Bredd 14—16 cm., längd 14—16 cm., höjd 15—17 cm.

4) Bredd 13 cm., längd 20 cm., höjd 16 m.

Ungefär 55 à 57 gå på en kvm. Afsättningen är begränsad inom Köln-Düsseldorf-distriktet och Ruhrgebiet.

Årligen tillverkas här omkring 1,500 vagnslaster gatsten och 100 vagnslaster »Kleinpflaster».

Arbetsstyrkan uppgår till 180 man, de anses kunna förtjäna 80 Pf. å 1 Mk. pr timme. Då den dagliga arbetstiden är 10 timmar och man räknar 240 arbetsdagar, gör detta 1,920 till 2,400 Mk. pr år.

Arbetarna i brottet äro af 3 slag:

- 1) Stenbrytare,
- 2) »Steinstösser», som sortera stenen i »Pflaster», »Kleinpflaster» och »Schotter»,
- 3) »Steinkipper» eller gatstenshuggare.

Anläggningen står i förbindelse med järnvägsstationen förmedelst ett spår af normal vidd, och inom brotten finnas mindre rälsbanor.

Quenast i Belgien.

Af synnerligen stort intresse var det för oss att få bese det gamla berömda stenbrottet vid Quenast (ungefär 23 km. SSV om Brüssel), hvilket torde vara ett af de största i Europa. Några större förändringar med hänsyn till arbetsmetoder och transportförhållanden hafva visserligen icke vidtagits under de senare åren, men då där använda metoder äro ganska specifika, voro brotten för oss mycket lärorika och i hög grad sevärda.

Då en beskrifning af desamma här redan förut finnes utgifven på svenska (i HJALMAR LUNDBOHMS uppsats »Om granitindustrien i utlandet, särskildt Storbrittanien», Sveriges Geologiska Undersöknings publikationer Ser. C, N:o 103, sid. 5—16), torde ett utförligare omnämnande nu vara öfverflödigt.

Ägare till den storartade anläggningen är sedan 1864 det rika bolaget *Société anonyme des carrières de porphyre de Quenast*, som inköpt hela det område, inom hvilket bergarten kan utnyttjas.

Denna är en kvartsförande hornblendeporfyrit, vanligen benämnd porfyr, af hvilken man efter färgen urskiljer: »Por-

phyre rouge», »Porphyre vert» och »Porhyre bleu»; den sistnämnda förekommer mera underordnad. Strukturen erinrar om vissa af våra svenska porfyriter. Några bestämda klåfriktingar förekomma ej, men stenen låter dock lätt klyfva sig efter slåta ytor. Hårdheten är större än hos graniten och nötningen långsam, hvarvid ytan blir glatt.



Fig. 33. Stora stenbrottet (7 gallerier) i porfyr vid Quenast i Belgien.

Stenbrottet, som sträcker sig öfver en yta af 35 hektar, har formen af en stor oval, hvars längd (gående i NV—SO) är omkr. 800 m. och bredd vid pass 300 m. Vid sidan af detta stora brott arbetas äfven i en bredvidliggande stor, kretsrund grop, hvilken det är meningen att i framtiden förena med ovalen. Det stora brottet är 90 m. djupt och arbetas i 7 à 8 öfver hvarandra liggande våningar eller gallerier.

På botten af dessa gå rälsbanor, som föra den lösbrutna stenen, lastad i små vagnar, från brytningsställena; medelst hissinnätningar förflyttas de till det centrala transportsystem, som är kännetecknande för Quenast-brottet. Detta system består af en serie ändlösa kättingar, som bringas i rörelse från en med 300 hkr. utrustad centralstation. Vag-

narna äro så konstruerade, att de automatiskt gripas af kättingarna och på ett 40-tal olika ställen kunna inväxlas på olika banor. Här släppa kättingarna vagnarna, och växlingen

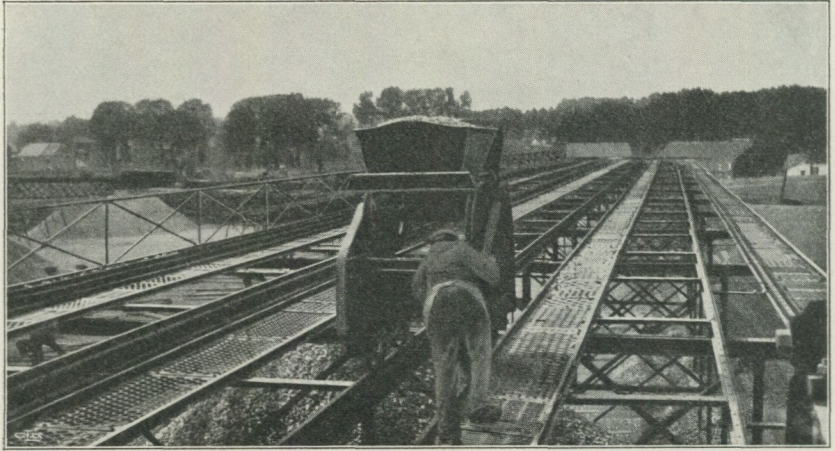


Fig. 34. Tippvagn för makadam med lagerplats under lastbryggan, Quenast.

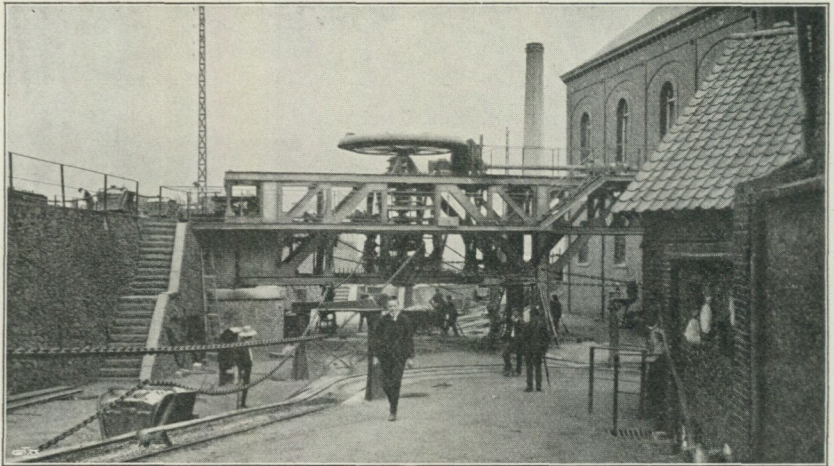


Fig. 35. Centralväxel för kättingbanan vid Quenast.

skötes af en man, som för ett ögonblick tager hand om vagnarna och, allt efter deras innehåll och bestämmelseort, för in dem på olika spår, där de åter gripas af den öfver dessa framglidande ändlösa kättingen, som för dem vidare. För

detta transportsystem finnas 22,000 m. järnvägsspår och bortåt 3,000 vagnar.

Sprängning äger rum på bestämda tider 2 gånger om dagen och räcker hvarje gång nära på en hel timme. Årligen lära förbrukas 100,000 kg. krut. Vi närvaro under en sådan sprängning, som gaf intryck af en kanonad.

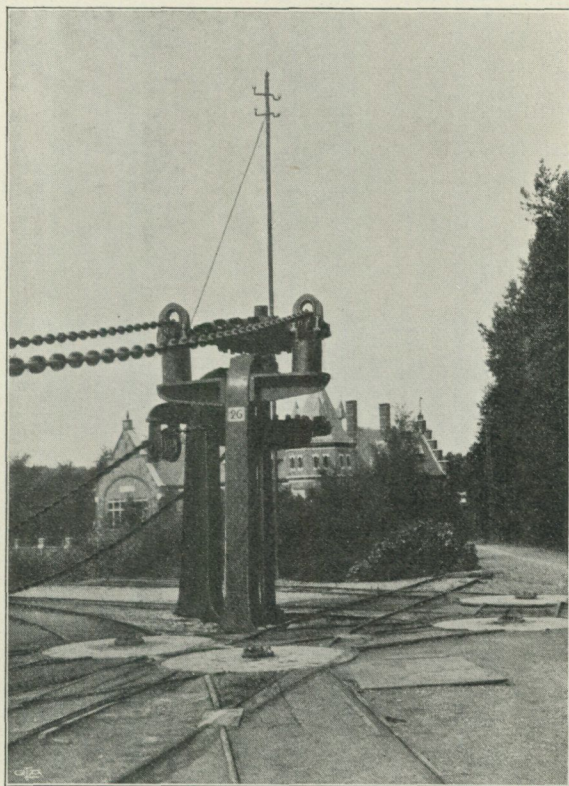


Fig. 36. Mindre växel för kättingbanan vid Quenast.

Såsom drifkraft för bormaskinerna användes komprimerad luft, för hvars framställande åtgå 120 hkr. Vid vårt besök voro inalles 3,200 arbetare sysselsatta vid brotten. För dem har bolaget sörjt på allt sätt, och de erhålla mångahanda förmåner, såsom billiga och bekväma bostäder, billiga lifsförnödenheter m. m.

Tillverkningen utgöres till öfvervägande del af gatsten och olika sorter makadam. Gatstenen är något dyrare än den svenska och af hög kvalitet. Det är endast vissa slag, som hållas på lager och säljas till bestämda priser. Andra sorter måste beställas och betinga högre pris. Den dagliga produktionen lär uppgå till bortåt 150,000 gatsten.

Af omkring hälften af den vid Quenast brutna stenen tillverkas makadam och finare stenkrossningsprodukter.

Quenast-tillverkningen har funnit afsättning långt utom Belgiens gränser, ej allenast inom Tyskland, Frankrike och Holland, utan äfven i Ryssland (såsom Petersburg, Riga m. fl. städer), England, på Balkanhalvön samt slutligen i flera utomeuropeiska länder.

Sammanfattning

af iakttagelserna inom de olika hårdstensindustricentra i Tyskland (och Belgien).

Såsom ett allmängiltigt omdöme kan sägas, att tillgångarna på hårdsten inom de besökta områdena äro så stora, att produktionen, om konjunkturerna blifva gynnsammare, skulle kunna mer än fördubblas.

I Schlesien är tillverkning af storsten, trottoarplattor och makadam förhärskande, och graniten är flerstädes, t. ex. vid Striegau, i hög grad lämpad för framställning af plattor. I det mest uppdrifna gatstensbrottet göras endast 7 à 8 sorter gatsten, under det att från Sverige levereras ett 60-tal.

Sachsen. a) *Lausitz*. Den mycket betydande Lausitzer-granitindustrien befattar sig i första hand med hamn- och husbyggnadsgranittillverkning, och dess produkter äro spridda öfver hela Nordtyskland. Tysk gatsten tillverkas i mindre skala och förbrukas i det tätt befolkade Sachsen, inom de närmaste städerna.

Fullgodt är materialet endast från Demitz-trakten, och där lägger man mindre an på gatsten än på byggnadssten. För öfrigt är detsamma icke af sådan beskaffenhet, att det kan uppmuntra till användning i större omfattning, än brotten i fråga för närvarande kunna producera.

Förhållandet i Leipzig är typiskt, i det att man anser den naturliga stenen så litet tillfredsställande med hänsyn till hållbarhet och bearbetning, att man alltmer öfvergår till användande af slaggsten och asfalt.

b) *Porfyr- och granitporfyrbrotten i trakten af Leipzig.* Enligt samstämmade yttranden finna dessas alster, hufvudsakligast »Kleinpflaster», afsättning i de sachsiska städerna. Den härpå grundade industrien är fullt sysselsatt och synes på intet sätt besvärad af den svenska konkurrensen, så mycket mindre som stenen är olämplig till tuktad gatsten och icke kan vinna någon marknad, äfven om tillgången på svensk gatsten saknades.

I Fichtelgebirge finnes icke någon nämnvärd gatstensindustri och kan, enligt vår uppfattning, icke heller upparbetas, emedan tillgångarna icke lämpa sig härför. Ett slående bevis för detta faktum är, att till stensättningen i den lilla staden Markt Redwitz, omkring hvilken granittillgångarna i Fichtelgebirge äro grupperade, användas »Mannsfelder Schlackensteine», som ställa sig högre i pris än graniten. Fichtelgebirges granitindustri ägnar sig uteslutande åt tillverkning af byggnadssten, så långt egna råämnestillgångar medgifva. För öfrigt florerar här en betydande sliperiindustri, som till minst $\frac{9}{10}$ är baserad på import af svensk granit.

Bayerischer Wald. Här finnas goda tillgångar på vacker gatstensgranit, hvilken dock är svårbruten och därför blir mycket kostbar. Fyndigheterna ligga för långt aflägsna från det område, dit svensk granit kan sprida sig, att det kan blifva tal om någon konkurrens.

I Schwarzwald tillverkas en god gatsten, hvilken dock, till följd af brottets belägenhet fjärran från järnvägskom-

munikationer, blir mycket kostbar genom långa landtransporter. Denna industri torde känna konkurrensen med svensk sten hårdast, emedan denna till billig frakt kan transporteras på Rhen upp till de å ömse sidor om floden belägna storstäderna, hvilka hittills utgjort Schwarzwalds hufvudsättningsområde. På grund af materialfyndigheternas ogynnsamma läge och bergens svårbrutna beskaffenhet tyckes en lönande stenindustriverksamhet icke kunna baseras på dem. Arbetspriset pr kvm. gatsten ställer sig nämligen c:a 80 % högre än i Sverige, och därtill komma kostbara järnvägsfrakter till afsättningsområdena.

Odenwald har haft en gatstensindustri, som dock varit så oansenlig, att den icke ens har kunnat fylla en enda stads (Frankfurts) behof. Den har för öfrigt visat sig ej vara någon lönande affär och har så godt som upphört. Skulden härför skjutes på den svenska konkurrensen, men äfven denna förutan skulle nog resultatet blifvit enahanda, enär bearbetningen är så kostsam, att stenen icke kan upptaga konkurrensen med konstgjorda gatubeläggningsämnen. Graniten är lämplig för monument- samt byggnadssten; och tillgångarna äro icke större, än att de tagas fullt i anspråk för en produktion, som icke erfordrar stora kvantiteter af råmaterial.

Rhentrakten. Det gatstensmaterial, som brytes inom detta område, är, med undantag af Lahnbasalten, lågvärdigt och kan knappast kallas hårdsten. Bergarterna äro emellertid lätta att bearbeta i precisa dimensioner, och de med melafyr, basalt eller gråvacka stensatta gatorna göra ett prydligt intryck till följd af stenens regelmässiga format. Men trafiken, som blir allt tyngre, fordrar hållbarare material, och då Rhen erbjuder en ypperlig väg med billiga frakter till de tyska städerna för införsel af svensk gatsten, har denna vunnit allt större terräng. Det kan emellertid icke förnekas, att Rhentraktens städer kunna täcka sitt behof af gatsten med inhemsk tillverkning, som nog är användbar, då ingen bättre sten finnes att tillgå.

Belgien. Den belgiska stenindustrien är såsom den svenska beroende på exporten, och båda söka sig ungefär samma vägar; men då den belgiska stenen är dyrare än den svenska, har den på senare tiden utträngts från dess hufvudsakligaste tyska marknad, nämligen inom Rhentrakten. Den belgiska stenindustrien synes emellertid vara fullt sysselsatt.

Tabell

öfver tryckhållfastheten hos några af de ofvan omnämnda bergarterna jämte motsvarande siffror för en del svenska.

(Enligt bestämningar, utförda vid Königl. Mekanisch-Technische Versuchsanstalt, Charlottenburg, Berlin.)

	Tryckhållfasthet i lufttorrt tillstånd i kg.kvem.
Tyskland:	
Granit från Schlesien, Striegau	1,780—1,942
» » » Strehlen	2,348
» » » Pilgrimshain	2,600
» » » Ober Streitberg	1,755
» » » Gross Rosen	2,032—2,281
» » Sachsen, Thumitz	1,958
» » » Meissen	1,679
» » Fichtelgebirge, Selb	1,894
» » Bayern, Blaumberg	1,200
» » Odenwald, Zwingenberg	2,050—2,290
Gneis » » Felsberg	2,027
Porfyr » Sachsen, Lüptitz	2,576
» » » Röcknitz	2,578
» » » Gandlizberg, Zwochauberg	2,839
Basaltlava från trakten af Niedermendig	1,512—2,250
Belgien:	
Porfyr från Quenast	2,544
Sverige:	
Granit från Bohuslän, Bräcke	2,708
» » » Lysekil	2,753
» » » »	3,032
» » » Strömstad	2,605
» » » Hunnebostrand	2,144
» » Blekinge, Gunön	2,681
» » » Matvik I	2,877

		Tryckhållsfasthet i lufttorrt tillstånd i kg.kvem.
Granit från	Blekinge, Matvik 2	2,211
>	> Tromtö	2,993
>	> Arpö	2,857
>	> Rödeby	2,087
>	> Småland, Vånevik	2,646
Gneis	> Halland, Söndrum	2,219
>	> Stensjö	2,190

Maskinella anordningar vid tyska stenhuggerier.

De tyska stenbrotten bedrifvas vanligen inom ett mycket begränsadt område. Detta, tycker man, borde vara gynnsamt för deras utrustande med tekniska hjälpmedel, såsom maskinellt drifna bormaskiner, transportanordningar m. m., och det kan icke förnekas, att man vid ett eller annat stenbrott har förstått att draga nytta häraf. Dock finnas icke några anordningar, som äro okända för den svenska stenindustrien. Det må emellertid i detta sammanhang särskildt påpekas, att den tyska stenindustrien kan tillgodogöra sig allt hvad som uttages ur berget, affallet t. ex. krossas till makadam, och för sådant ändamål använda maskiner äro mönstergilla.

Äfven finnas praktiska *linbaneanordningar* för transport af sten. Dessa äro dock icke omedelbart tillämpliga på förhållandena inom den svenska stenindustrien. Vid de tyska stenbrotten lastas produkterna så godt som uteslutande på järnvägsagnar, vid den svenska i fartyg, och häraf betingas helt olika transport- och lastinrättningar. Ett stenhuggeri vid Halmstad, hvilket i stor utsträckning anlitar järnväg, har äfven linbanor efter samma system, som tillämpas vid flera tyska stenbrott.

Pneumatiska *bormaskiner* äro införda i betydligt större omfattning i de tyska stenbrotten än i de svenska, dels

emedan ansenliga massor odugligt material där måste aflägsnas, dels emedan graniten i allmänhet icke ligger så väl lagrad som den svenska, samt de till gatsten använda granitarterna icke uppvisa så regelbundet klåf. I flertalet af de svenska granitbrotten ställer sig borrhningen för hand ännu så länge billigare än den maskinella, då man i allmänhet icke drifver brotten på djupet.

Det finnes inom den tyska stenindustrien synnerligen belysande exempel på det erfarenhetsrön, att stenhuggerier icke kunna göras till lönande företag enbart genom användande af arbetsbesparande maskiner, om icke goda naturstenstillgångar finnas i tillräcklig mängd och af lättbruten beskaffenhet.

I allmänhet kan sägas, att den svenska stenindustrien redan tillgodogjort sig hvad som finnes och är praktiskt tillämpligt af arbetsbesparande maskiner samt att densamma i detta hänseende ingalunda står tillbaka för den tyska.

Byggnadsgranitindustrien i Tyskland.

Då år 1896 införseln af svensk byggnadsgranit nästan omöjliggjordes genom hög tull, förväntades allmänt, att ifrågasvarande industri inom Tyskland skulle draga nytta däraf, vinna ett afsevärdt uppsving samt blifva mera lönande än dittills varit fallet. Så har dock ingalunda inträffat.

Dels synes graniten hafva fått svår konkurrens af konstgjorda stenslag, dels har arkitekturen, speciellt inom bro och kajbyggnadsfacket, lämpat sig efter bristen på förstklassigt granitmaterial.

Allmänt försäkrades, att försäljningsprisen ej endast icke förbättrats utan tvärtom blifvit lägre än före tullen. Då Tyskland äger betydliga förekomster af goda mjuka bergarter, såsom sandsten, tuffsten och den mycket moderna mus-

selkalkstenen, har graniten icke kommit till någon större användning i fasader, såsom fallet är i vårt land, och den yrkesmässiga behandlingen af densamma för sådant ändamål intager där en ganska låg ståndpunkt.

Till skulpturer har den tyska graniten vunnit föga användning. Dess färg är kall och litet tilltalande, och materialet saknar de egenskaper, som fordras för att åstadkomma dekorativ eller konstnärlig verkan.

Den svenska byggnadsgranitindustrien har därför intet att lära af den tyska utan är i alla hänseenden denna öfverlägsen.

Kantsten och trottoarsten.

Denna tillverkning utgör en mycket betydlig, om ej den betydligaste delen af den tyska granitindustrien, speciellt inom Schlesien, Sachsen och Bayern.

Trottoarsten. De schlesiska förekomsterna innehålla ett mycket lätt spaltbart granitmaterial, hvartill motsvarighet saknas inom vårt land. Någon konkurrens från vår sida har denna tyska specialtillverkning således icke att befara.

Hvad beträffar *kantstenstillverkningen* har äfven denna goda naturliga förutsättningar på grund af stenens lätta klyfbarhet och lösa sammansättning, hvarför den kan åstadkommas till lågt pris. Som bevis härför må tjäna, att den sachsiska, schlesiska och bayerska kantstenen afsättes och konkurrerar med den svenska t. o. m. i Östersjöhamnarna.

Till följd af den svenska stenens stora hårdhet ställa sig arbetslönerna betydligt högre än för den tyska, och detta förhållande gör, att den svenska exporten af kantsten under alla omständigheter har svårt att utvecklas på Tyskland.

Smågatsten.

(Maskinslagen gatsten.)

Denna sten tillverkas i kubform af tvenne storlekar, nämligen med 8—10 cm. och 10—12 cm. sidlängd. Den användes hufvudsakligast på förstadsgator, som förut hafva varit makadamiserade, och på följande sätt.

Sedan gatorna jämnats och öfverfarits med ångvält, påföres ett sandlager af 2 cm. tjocklek. I detta sättes sedan stenen i solfjädersmönster, sand bredes öfver densamma, gatan spolas och vältas, hvarefter ett nytt sandlager påföres. Detta blir liggande under 2 veckors tid, så att sanden får tillfälle att rinna ned i alla fogar. Nu sopas gatan ren och är färdig.

Dylik sten användes i rätt stor omfattning. I Sverige tillverka tvenne firmor sådan med patenterade stenslagningsmaskiner enligt samma system som det i Tyskland följda, nämligen Weilers. Dessa firmor äro Skandinaviska Granit A.-B. i Göteborg, som har ensamrätt för Skandinavien, och A. K. Fernström, Karlshamn, hvilken af Skandinaviska Granit A.-B. förvärfvat rättighet till användning af några maskiner.

Till smågatsten finnas i Tyskland utmärkta naturstens-tillgångar. Granit anses där vara ett mindre lämpligt råämne härför än t. ex. basalt. Denna senare låter nämligen klyfva sig mycket slät, och stenarna blifva särdeles fylliga. Då därjämte deras format är ganska litet, har »glashårdheten» icke samma menliga följder, rundslitning och däraf följande buller, som vid större dimensioner.

Export af smågatsten i något så när samma omfång som tuktad sten torde anses utesluten, just emedan Tyskland äger stenfyndigheter, som kunna tillgodose äfven en mycket utbredd marknad för denna artikel. Den svenska smågatstenen finner afsättning hufvudsakligast i Östersjöstäderna.

Först när, till följd af en stark automobiltrafik, stegrade fordringar komma att ställas på våra landsvägars beskaffenhet, torde smågatsten röna större efterfrågan, under förutsättning att den infriar hvad den synes lofva, nämligen stor hållbarhet, dammfrihet och ljudlöshet.

Arbetslöner.

Att uppställa en jämförelse mellan de arbetslöner, som betalas inom den tyska och den svenska stenindustrien, låter sig svårligen göra, enär produktionsförhållandena äro helt olika. Såsom framgår af reseberättelsen, förekomma inom den tyska gatstensindustrien endast några få storlekar, hvilka icke hafva någon motsvarighet bland det 30-tal hufvudsorтер, som våra stembrott tillhandahålla. Tyskarna tillverka gatstenar efter skarpt begränsade mått, hos oss förekomma betydliga variationer i alla riktningar. Såsom ett allmänt omdöme torde kunna sägas, att den svenske gatstenshuggaren har bättre betaldt än den tyske.

Hvad arbetsprisen inom byggnadsstensindustrien beträffar, är här en jämförelse lättare att åstadkomma, hvarvid dock bör ihågkommas, att den svenska graniten är betydligt hårdare och därför gifvetvis måste betinga högre arbetskostnad. Inom denna industri utgår vid de flesta stembrott i Tyskland betalning efter kubikmeter, ett system hvilket i vårt land anses alldeles föråldradt. Så detaljerade och noggranna lönetariffer som de i Sverige gällande användas icke inom den tyska granitindustrien.

Den fackliga organisationen har icke någon vidsträckt utbredning bland de tyska stenhuggarna. Endast ett proportionsvis mycket ringa antal arbetare, hufvudsakligast i städerna, har anslutit sig till densamma.

Frakter och transportförhållanden.

Den svenska gatstensexporten är för sina transporter i hufvudsak hänvisad till vattenvägarna. Af bifogade karta framgår, hvilka vägar här komma i betraktande.

Sjöfrakten till Östersjö- och Nordsjöhamnar är i genomsnitt 4,50 Mk. per 1,000 kg., och då en kvadratmeter gatsten väger c:a 380 kg., kostar den i frakt således c:a 1,70 Mk. Om man antager, att kostnaden för tillverkning af 1 kvm. gatsten af gängse kvalitet fritt ombord i svensk aflastningshamn är kr. 4,50 eller i rundt tal 5,10 Mk., så fördyras varan, då den ankommit till nordtysk hamn, med $33\frac{1}{3}$ %, eller till 6,80 Mk.

Med stöd af den erfarenhetssatsen, att ett pris öfverstigande 8,50 Mk. i *allmänhet* icke kan uppnås, kommer man till det resultatet, att svensk sten kan sändas från sjöhamn endast så långt in i landet, som den kan fraktas för differensen emellan 6,80 och 8,50 Mk. (= 1,70 Mk.), eller per 1,000 kg. 4,50 Mk. För omlastning åtgå i *allmänhet* c:a 50 Pf. per 1,000 kg. (c:a 20 Pf. per kvm.), och således återstår för en kvadratmeter en disponibel frakt af 4 Mk. per 1,000 kg.

Till detta pris kan befraktning ske till de flesta vid skeppningsbart vattendrag belägna tyska inlandsstäder.

Anlitas däremot järnväg, så kan stenen med den frakt-taxan ej sändas längre sträcka än jämnt 130 km., och därmed torde den svenska gatstenens afsättningsområde vara afgränsadt.

Tuktad gatsten befordras å de tyska järnvägarna efter specialtariff III.

Enligt »Allgemeine Kilometer-Tariff-tabelle», gällande från 1 maj 1904, kostar järnvägsfrakten för tuktad gatsten på en sträcka af exempelvis:

Kilometer.	Per 1,000 kg. Mark.	Motsv. pr kvm. Mark.
10	0,90	0,34
20	1,10	0,42
30	1,40	0,53
40	1,60	0,61
50	1,90	0,72
75	2,90	1,10
100	3,40	1,29
150	4,50	1,71
200	5,60	2,13
300	9,10	3,46
400	10,--	3,80
500	12,20	4,64

Kombinerad flod- och järnvägsfrakt tål enligt vunnen erfarenhet gatstenen icke.

Råblocksexporten.

Föremål för export till Tyskland äro råblock af hufvudsakligen följande granitsorter:

»Svart granit» i öfvervägande grad från trakten af Immeln,
Röd granit från Vånga och Oppmanna i Skåne,
Röd granit från Småland,
Syenit (»svartgrön granit») från Ekeröd i Skåne.

Dessa block exporteras i regelbundet tillsatta ämnen och kunna såsom sådana icke omedelbart begagnas till byggnadskvader e. dyl. Genom sågning, huggning, slipning, svarfning och polering förädlas desamma och användas i poleradt tillstånd hufvudsakligast till grafvårdar och pedestaler för offentliga monument men äfven till fasadbeklädnader.

Tyskland äger ytterst få stenfyndigheter med så färgskönt material, att de lämpa sig för förädling genom slipning och polering. Det fåtal vackra bergarter, som kunna jämföras med svensk granit, t. ex. Fichtelgebirge-syenit och

Lausitzer-syenit, stå lika högt i pris som den svenska graniten. Odenwald-syeniten kan icke fås i färgrena ämnen.

Den tyska granitsliperiindustrien har sitt säte företrädesvis i Lausitz, i Fichtelgebirge och i Odenwald. Hufvudplatserna finnas utmärkta å medföljande karta.

Denna industri har uppkommit invid fyndplatserna, men med den vackrare svenska granitens införande hafva stenbrotten därstädes nästan upphört att bearbetas. Efterhand hafva stora företag baserats uteslutande på införseln af svensk granit, och skulle af en eller annan anledning import af nämnda bergart omöjliggöras, blefve dessa företag dömda till undergång.

Den tyska granitsliperiindustrien

är mycket högt utvecklad och har sin afsättning hufvudsakligen inom Tysklands gränser, men en ej obetydlig export på Frankrike, Schweiz och Ryssland äger därjämte rum.

Det finnes omkring ett 100-tal sådana anläggningar, de flesta fullt moderna, af hvilka flera äro närmare beskrifna i denna reseberättelse.

Man skulle tro, att den lämpligaste platsen för den svenska granitens förädling vore Östersjöprovinserna, då den största delen af tillverkningen går till Nordtyskland. Så är dock icke fallet, ty den tyska sliperiindustrien har slagit sig ned vid små vattenfall inom de sydtyska granitindustriområdena: Fichtelgebirge i Bayern, Lausitz i Sachsen och Odenwald i Hessen. I Nordtyskland är nämligen arbetskostnaden betydligt högre än här, och därför lönar det sig att transportera stenen så långt in i landet. Märkligt nog, kan den tyska stenindustriens konkurrens kännas ända upp till Stockholm. Tvenne hus härstädes hafva nyligen försetts med beklädnad af polerad granit: Hôtel Regina vid Drottninggatan och A.-B. Sidenhusets fasad vid Regeringsgatan. För nämnda ändamål har norskt material användts. Affären afslutades med representanten för en dansk firma, och stenen är sågad,

slipad och polerad i Tyskland. Det är ju nedslående för vår svenska granitindustri, att norsk granit genom danska mellanhänder, sedan den förädlats i Tyskland, säljes till Sverige, som dock vill hafva namn om sig att vara granitlandet par préférence och faktiskt har flera modernt inredda granitliperier.

På senare tid hafva de tyska arkitekterna i allt större omfång begagnat sig af mjukare stenarter, särskildt »Muschelkalkstein», inom kyrkogårdskonsten, där graniten förut var nästan allenarådande, och därigenom har industrien onekligen lidit ett betydligt afbräck. Flera större granitliperier hafva därför förenat sig och aflöna en specialarkitekt med uppgift att arbeta för granitens fortfarande användning inom grafvårdsarkitekturen. Sliperiindustrien anses icke vara en afsevärdt lönande industri, emedan konkurrensen mellan dess idkare är mycket skarp och i all synnerhet emedan allmänheten har alltför stora anspråk på materialets renhet och frihet från s. k. »skönhetsfel» (små, ljusare insprängningar, någon annorlunda färgad slira e. d. föranleda kasseringar). Dessa öfverdrifna anspråk återverka på den svenska stenimporten såtillvida, som bearbetarna af den svenska graniten gärna vilja öfverflytta kasseringarna på materialleverantören, hvilket åter föranledt en sammanslutning mellan säljarna för att bemöta onaturligt högt drifna fordringar på granitens kvalitet. Den svenska råmaterialexporten på Tyskland synes emellertid kunna hålla sig kvar i marknaden, ty någon minskning har, trots ofvan omförmälda ändrade smakriktning, icke sports.

Tyska fackmäns uttalanden om olika gatubyggnadsmaterial.

Om gatubyggnaderna i *Berlin* lämnade oss Magistratsbaurath GOTTHAINER följande upplysningar.

I *Berlin* äro gatulutningarna 1:250 och 1:300. Gatstenen blir här ej så fort glatt och hal som i andra städer med större lutningsförhållanden.

Gatstenens höjdmått voro här förr 19/20 cm. men numera 15/16 cm. af det skäl, att 15/16 cm. passa för spår-
vägsskenornas höjd. Den s. k. 4:de klassens gatsten har på grund af sin bredd den betänkliga nackdelen, att densamma efter en tids nötning bildar stora, runda knölar i gatorna. Därför har man börjat öfvergå till s. k. »låga prismor».

Det årliga behovet af gatsten har undan för undan minskats och under det sista året nedgått till endast $\frac{1}{5}$ mot hvad det har varit. Detta beror därpå, att stadsförvaltningen snart anser sig färdig med stensättningen i det egentliga Berlin. Där gator upprivas, ersättes sten med asfalt. Från husägarna föreligger ett stort antal petitioner om ersättande å resp. gator af naturlig sten med asfalt. Detta gäller själfva Berlin.

Beträffande andra städer ansåg herr Gotthainer, att förhållandena ej kunde öfverskådas. Några hafva öfvergått till smågatsten (»Kleinpflaster»), och med dess användande ansåg han, att behovet af svensk granit skulle aftaga; därtill kunde gammal gatsten användas, och för öfrigt komma då i förhand stenbrott inom närbelägna trakter. Sådan var hans privata åsikt, men han framhöll på nytt, att det vore omöjligt att öfverskåda ställningen, då trafikförhållandena, användandet af automobiler o. d. kunde förändra mycket.

I allmänhet yttrade han sig med stor försiktighet men betonade, att Tyskland liksom Sverige för närvarande arbetar i protektionistisk riktning.

På förfrågan om produktionsorten för den trottoarsten och kantsten, som användes i Berlin, förklarades, att denna sak undandrager sig stadens kontroll, emedan det är de enskilda husägarna, som bekosta denna beläggning samt öfverlämna bestyret härmed åt »Steinsetzmeister», men han trodde sig veta, att trottoarstensmaterialet hvad plattorna beträffar förskrifver sig från Schlesien.

Några af förstäderna öfverlämna gatstensbeläggningen i dess helhet åt »Steinsetzmeistern».

Staden Berlins inköp af tuktad gatsten under åren 1897—1908.

Å r.	Pris per kvm. 3:dje klass prismor.	Kvm.	Svenskt material.	Tyskt material.	Belgiskt material.
	M a r k.				
1897	—	127,004	122,375	4,629	—
1898	—	139,782	134,998	2,760	2,024
1899	—	116,255	108,351	7,904	—
1900	{19/20—11,61} {15/16—10,84}	66,843	50,653	16,190	—
1901	{19/20—10,88} {15/16— 8,97}	88,059	86,841	1,218	—
1902	{19/20—10,91} {15/16— 9,55}	114,885	102,456	12,429	—
1903	19/20— 9,89	51,450	50,427	1,023	—
1904	19/20—12,23	382	—	—	—
1905	19/20— 9,36	54,781	54,781	—	—
1906	19/20— 9,66	62,493	62,493	—	—
1907	—	59,554	59,554	—	—
1908	—	23,000	—	—	—

Anm. För åren 1904 och 1908 saknas uppgift om det var svenskt eller tyskt material.

Det belgiska materialet för år 1898 var utmärkt, men för dyrt.

Rörande förhållandena i *Schöneberg* vid Berlin meddelade oss Stadtbauinspektör REINHARDT följande:

Sedan 9 år tillbaka har *Schöneberg* ej köpt tyskt gatstensmaterial utan uteslutande svenskt. Han ansåg, att det senare ovillkorligen vore att föredraga såsom bättre i bearbetningen, fylligare och hållbarare. På senare åren har behovet aftagit, emedan asfalt mer och mer kommit i bruk.

Förut har användts s. k. 4:de klass sten, men de sista åren har man öfvergifvit denna såsom mindre lämplig och öfvergått till 3:dje klass prismor.

Någon statistik öfver de årliga behofven finnes ej att tillgå. En sådan skulle ej heller vara till någon ledning för att konstatera, om svenskt material är i till- eller aftagande. Inköpen äro mycket beroende dels af penningförhållandena, dels af i hvad mån större kvarter upplåtits till bebyggande. För 2 år sedan (1907) var behovet 30,000 kvadratmeter, år 1908 minimalt (omkring 800 kvm.).

Staden Schöneberg har börjat använda »Stampfasfalt» (komprimerad asfalt) äfven i stigningar 1:45 och ej funnit några olägenheter däraf. Asfalten ställer sig i anläggningen billigare än tuktad svensk sten, men underhållet af gatan är i senare fallet så godt som intet, i det förra däremot ganska betydligt. Man vill i görligaste mån undvika gatubuller, och därför användes hufvudsakligen asfalt. Om ej gatorna äro belagda härmed, erhålla bättre bostadskvarter inga hyresgäster. Det är de s. k. Terrain-Gesellschaften, som anlägga stadskvarter och själfva bekosta gatubyggnaderna, hvilka dock utföras af staden Schöneberg. Dessa »Gesellschaften» fordra ovillkorligen asfalt, och denna kommer utan tvifvel att småningom helt undantränga den naturliga stenen vid gatubyggnader.

Då vi erfarit, att Berlins förstad *Rixdorf* skulle vara en mycket stor afnämmare af svensk gatsten, uppsöktes Stadtbaurat WIEGAND därstädes, hvilken, assisterad af Stadtbau-sekretär MÖCKEL, lämnade nedanstående upplysningar af intresse:

Stadtbaurat Wiegand hade i Rixdorf använt gatstensmaterial både från Schlesien och Sachsen, men helst till underordnade och mindre viktiga gator. Svensk gatsten af likformig och finkornig struktur föredroge han framför all annan. Synnerligen högt satte han Lysekilsgraniten.

Enligt af Bausekretär Möckel lämnad uppgift äro i Rixdorf gatuytor till en areal af 590,000 kvm. satta med svensk sten och ungefär 100,000 kvm. med tysk. Det är nästan uteslutande s. k. 4:de klass sten, som användts, men på sistone har man äfven i Rixdorf köpt 3:dje klass prismor. På de senaste 3 åren har öfvergången till asfalt blifvit intensivare, synnerligast sedan man medelst oljor såsom »Besprengung» lyckats binda och stäfja gatudammet. Befolkningen blir nervösare med den stegrade arbetsintensiteten, och asfalten anses vara framtidens gatubeläggnings-

material, ehuru den i underhåll per år och kvm. medför en kostnad af 35 à 40 Pf. mot c:a 5 Pf. för stensättning med god gatsten på god underbyggnad.

Trottoarbeläggningen utgöres af cementplattor i midten, »Bernburgerbasaltmosaik» på sidorna därom och ytterst mot körbanan kantsten af tysk (schlesisk eller sachsisk) granit.

Tillfrågad om värdesättning af smågatsten (»Kleinpflaster»), nämnde han, att försök med sachsiskt material i cementbetong ej utfallit väl, beroende därpå, att materialet varit för mjukt samt fogarna utgjutits med cement. Dock vore det hans afsikt att fortsätta försöken med »Kleinpflaster» i större skala, synnerligast i gator med stigning.

Kostnaderna för svenskt material (tuktad gatsten) hafva under de sista åtta åren i genomsnitt uppgått till 8 Mk. 50 Pf. per kvm., för tyskt till c:a 7 Mk. 50 Pf.

Anledningen hvarför man öfvergifvit 4:de klass gatsten, hvars fortsatta tillverkning enligt vår mening dock vore ett önskemål från svensk stenindustriell synpunkt, är den, att stenen är för spetsig i roten. Då körtrafiken går i bestämda, genom polisförordningar fastställda riktningar, får stenen sitt första tryck på en bestämd sida och lyftes efterhand upp på den motsatta. Den betydligt fylligare och dessutom smalare typen, som kallas prismor af 3:dje och 2:dra sort, har ej denna olägenhet, och ehuru den ställer sig 60—70 % dyrare, gör dock denna högre kostnad sig betald, därigenom att gatan längre hålles i godt skick.

Om staden *Leipzigs* gatubyggnader erhöles upplysningar af Bauinspektör WAGNER och materialförvaltaren JAHN.

Här användes numera endast ringa mängd natursten såsom gatubeläggingsmaterial, emedan den sten, som kan erhållas till rimligt pris inom stadens närmaste omgifningar, är föga uthållig. Den blir ganska rund på ytan och åstadkommer härigenom ett mycket otrerligt buller vid trafikeringen.

Man har därför mer och mer öfvergått till bruket af annat gatubeläggingsmaterial, såsom »Mansfelder Schlackensteine», asfalt och trækubb, af hvilket sistnämnda slag särskiljas »Hartholz» och »Weichholz».

»*Mansfelder Schlackensteine*» hafva under de senaste åren väsentligen förbättrats till sin kvalitet. Dessförinnan var detta material på grund af tillverknings sättet för hårdt och glasigt; men genom en mycket långsam afkylning af det samma har man lyckats göra det poröst och segt.

Tillverkningen af slaggstenen tillgår på ungefär följande sätt. Den slagg, som återstår, sedan koppar, järn, silfver m. m. utdragits ur Mansfelder kopparskiffern, gjutes i plåtformar, innehållande 30 à 60 rutor af 16 cm. sidolängd. Omedelbart därefter blåses sand på formarna. Sedan påföres ett sandlager af omkring 1 fots tjocklek. I denna sandbädd, som äfven omgifver formarnas sidor, får stenen sedan långsamt stelna och afkylas. Vanligen åtgå härtill 3 à 4 dygn, under sommaren något kortare tid.

Asfalt. Hvad som sagts om asfaltens år från år ökade användning i Berlin gäller äfven Leipzig. Dock föreföll det, som om detta material hölle sig mindre väl här än i andra städer, möjligen beroende därpå, att trafiken är synnerligen tung, emedan gatorna äro nästan utan stigningar.

Trækubb. Kubb af »Hartholz» föredrages framför alla andra gatubeläggingsmaterial, trots de ovanligt höga kostnaderna. Af »Hartholz» sättes det australiska träet i första rummet. Med afseende på »Pflaster» af »Weichholz» skattas sådan af svensk tall högre än mjuka träslag af annan härkomst.

Om man i det inre af staden Leipzig påträffar gator stensatta med naturlig sten, så är beläggningen mer än 6 år gammal, ty sedan dess har man här icke använt sådant material. Däremot förbrukas natursten fortfarande i gator af mindre betydelse inom stadens yttre delar samt där starkare stigning förekommer. Såsom exempel på det senare må anföras Berlinerstrasse med en stigning af 1:40.

Den är stensatt med granitporfyr (från Beucha) i betong och fogarna utgjutna med cement.

Vid stensättning af en gata med natursten förfäres på flera olika sätt, bland hvilka följande må omnämnas. Först förses gatan med ett 18 cm. tjockt lager groft slagen sten (s. k. »Packlage»), därpå lägges ett 12 cm. lager af fin makadam (»Klarschlag»), vidare ett sandlager af några cm. tjocklek, och i detta sistnämnda inbäddas den tuktade gatstenen. Enligt ett annat förfaringssätt lägges först ett 20 cm. tjockt betonglager och därpå stenen i en sandbädd af lämplig måktighet.

För c:a 10 à 12 år sedan hade man gjort ett försök med makadamisering i cement och på detta sätt behandlat 21,000 kvm. gator. Dessa blefvo emellertid inom mycket kort tid illa åtgångna och måste snart nog antingen helt och hållet upprivas eller beläggas med asfalt, men voro äfven i det sistnämnda fallet i ett mycket otillfredsställande skick.

Beträffande användningen af smågatsten hade man ännu icke bildat sig något omdöme om dess hållbarhet. Den hade försökts på några gator af underordnad betydelse och med ringa trafik samt i sådana fall, där en makadamiserad yta funnits att tillgå och icke allt för många ledningar varit framdragna. Om makadamisering ej redan förut verkställts, är det för användandet af smågatsten ett oeftergifligt villkor, att gatan förses med sådan beläggning och någon tid öfverlämnas åt trafik, så att den är nog tillkörd, innan den sättes med smågatsten.

Bauinspektor Wagner trodde, att om man till rimligt pris kunde erhålla bättre naturstensmaterial än det, som för närvarande finnes att tillgå från trakten af Leipzig, man då åter skulle använda detta gatubeläggningssämne i större skala.

Såsom ofvan nämnts, praktiseras i det inre af Leipzig oförmälda metod knappast på andra ställen, än där stigningar förekomma, såsom vid infartsvägar till husen, gatuförångar m. m. Kostnaden för sådan beläggning är (inklu-

sive de uppstaplings- och sorteringskostnader, som uppstå å lagerplatsen) per kvadratmeter för klass 2 A 9 Mk. 40 Pf. å 9 Mk. 60 Pf. och för klass 1 A 10 Mk. 40 Pf. å 10 Mk. 60 Pf. Nettopriset, som leverantören erhåller för kvalitet 2 A fritt på bangård i Leipzig, är 8 Mk. 70 Pf. å 8 Mk. 90 Pf. och proportionsvis högre pris för kvalitet 1 A.

Mansfelderslaggsten med 16/16 cm. sidolängd och 15—17 cm. höjd betalas med 16 Pf. pr st. Om man beräknar, att det går 35 stenar på 1 kvm., blir priset pr kvm. endast 5 Mk. 60 Pf.; härtill kommer dock afgift för frakt till Leipzig och transport till lagerplatsen.

Under de sista 18 åren hafva i Leipzig gatubeläggning skett med följande material i nedan angifna omfattning:

Tuktad gatsten	427,000	kvm.
Slaggsten	492,000	»
Stampfasfalt	230,000	»
Hartholz-kubb	30,000	»
Weichholz-kubb	17,000	»
Cementmakadam	21,000	»

För år 1907 ställa sig förhållandena sålunda:

Tuktad gatsten	27,000	kvm.
Slaggsten	36,600	»
Asfalt	5,400	»
Hartholz-kubb	4,300	»
Weichholz-kubb	3,600	»
Smågatsten	1,500	»

München. Då vi hade erfarit, att staden för sina gatu-byggnader inköpt svensk granit, ansågo vi det vara af intresse att utröna, af hvilken anledning detta skett, då ju ypperligt inhemskt material borde kunnat erhållas. Vi uppsökte därför vederbörande stadsfunktionärer och erhöilo af öfveringenjör ALTMANN och ingenjör STILLKRAUTH de önskade upplysningarna.

Programmet för härvarande gatuarbeten är bestämdt ända till år 1914. Enligt detta skulle ungefär hälften af de planerade gatorna beläggas med asfalt och hälften med naturlig sten. Att asfalt förekommer i så stor utsträckning, betingas dels af befolkningens kraf på dämpning af gatabullet, dels därpå att staden uppgjort ett fördelaktigt kontrakt angående asfaltleverans och själf anlagt en asfaltfabrik.

Förut har staden köpt tuktad gatsten för en areal af 100,000, ja t. o. m. 130,000 kvm. pr år. Detta behof hafva de tyska stenhuggerierna å Bayerischer Wald lätteligen kunnat fylla. För framtiden torde kunna beräknas c:a 160,000 kvm. årligen. På prof hade staden köpt 1,000 kvm. gatsten från Sverige af *Svensk-Tyska granitaktiebolaget*. Denna leverans var anmäld såsom omlastad i Mannheim men hade tyvärr ännu ej framkommit, så att en jämförelse med tysk vara icke hittills kunnat ske. Dock trodde man knappast, att några större affärer för framtiden skulle resultera af profköpet, emedan järnvägsfrakten från Mannheim till München alltför mycket fördyrade materialet. Priset för svenskt material är nämligen 13 Mk. 50 Pf., under det att motsvarande tyskt kan erhållas för 11 Mk. 50 Pf. och från stadens eget brott står i 8 Mk., allt per kvm.

På fråga, i hvilken mån andra materialier skulle kunna uttränga den naturliga stenen, hänvisades till hvad ofvan sagts om asfalt, men dessutom stensättas i München årligen 60 å 80,000 kvm. smågatstensgator. Med denna beläggning är man mycket belåten, emedan den är ganska ljuddämpande. Den anbringas dock endast på gamla makadamgator och betraktas endast såsom interimistisk. Stenen användes därför endast för mindre trafikerade gator, och först när trafiken blifvit afsevärd, utbytes den mot tuktad sten eller asfalt. Smågatstenen uttränger således makadamen, emedan med den förra belagda gator äro mycket dammfria och, som sagdt, ljuddämpande, samt emedan underhållskostnaderna för dem äro väsentligen lägre.

Ledsamt nog, är granit icke omtyckt till smågatsten; man föredrager basalt såsom mera dammfri och mindre bullersam.

De i München numera tillämpade måtten för den tuk-tade stenen äro: höjd 15 cm. ($\pm \frac{1}{2}$), bredd 12—17 cm., dock måste de olika bredderna levereras sorterade efter fulla cm. på lagerplatsen, längd 17—30 cm. Dessa mått tillämpas dock nu för första gången, troligen en lärdom af de svenska firmornas propaganda. Förut hafva användts kuber med 19 cm. sidoyta och 19 cm. höjd, eller s. k. »Köpfel» med 17 cm. sidolängd och 15 cm. höjd, dessutom för stigningar s. k. halfva kuber af 19/10 cm. längd och bredd samt 19 cm. höjd. S. k. bergsten kostar per kvm. 11 Mk. franco Rossbach.

»Reihensteine» (med 15—17 cm. bredd, 15—22 cm. längd och 15 cm. höjd) betalas franco brottet 6 Mk. 40—60 Pf., franco Scherding t. o. m. endast 6 Mk. 60 Pf. »Schmale Reihensteine» (12—15 cm. bredd) 10 Mk. 20 Pf. franco Bruch Mattenham bei Vilshofen.

Stuttgart har köpt större partier af svensk gatsten, och Bauinspektör LING yttrade sig i smickrande ordalag om densamma,¹ hvilken användts här sedan c:a 6 år tillbaka. Med sådan hade t. ex. belagts en synnerligen starkt tra-

¹ Emellertid hade icke alla svenska firmor lämnat fullgod vara; så t. ex. hade af c:a 430 kvm. gatsten från en leverantör ända till 395 kvm. blifvit utskott. Denna kassering en masse torde emellertid hafva berott på missförstånd hos de tyska stadsfunktionärerna. Orsaken uppgafs nämligen vara, att stenens färg ej varit enhetligt grå utan ofta gulaktig eller rödligt. Nu förhåller det sig emellertid så, att nämnda färgvariationer hos den svenska stenen icke såsom hos den tyska beror på en mer eller mindre långt framskriden vittring och förstöring utan *i de allra flesta fall* är så att säga primär. Däröfver kan man lätt nog öfvertyga sig genom profning af densammans hållfasthet. Härpå anse vi oss böra fästa svenska leverantörers synnerliga uppmärksamhet, ty genom jämförande bestämningar af den godtagna och den icke godtagna stenen kunna säkerligen stora förluster undvikas.

fikerad gata i Cannstadt: Seeberg Strasse; stenen sattes här för öfver 3 år sedan, och trafiken har ännu ej afslipat densamma i nämnvärd grad, dess yta har bibehållit sin ursprungliga, skrofliga form (»Rauheit»).

Stuttgart förbrukar äfven belgisk porfyr från Quenast, och för ett par år sedan köptes härifrån för jämnt en million Mk. Vidare användes tyskt material, och den bästa stenen kommer från firman *Eckert*, Ruhmannsfelden. Beträffande detta måste stor stränghet tillämpas vid emottagandet; allt gult (vanligtvis vittradt) material kasseras, endast blå- eller gråfärgadt godkännes. Därför äro blott få firmor i tillfälle att leverera fullgod vara.

Någon uppgift om de stensatta gatornas areal kunde icke erhållas.

På senare tid har man gjort försök med smågatsten på makadamiserade gator, och 1909 skulle ytterligare 15,000 kvm. sättas därmed. Sådana gator blifva mer än hälften billigare än de med vanlig tuktad sten belagda. I det förstnämnda fallet är nämligen priset pr kvm. färdigsatt gata 6 Mk. 50 Pf., i det senare 14 à 15 Mk. Till smågatsten användes helst basalt.

I Stuttgart åtgå betydliga kvantiteter trapp- och kantsten (»Bordschwellen») för stadens trappgator. Den förra köpes endast i bestämda längder af 1,50—2,00—2,50—3,00 meter och levereras af bland andra firman *G. A. Burger*, Kappelrodeck i Baden.

Till trottoarsten begagnas cementplattor.

Orsaken, hvarför staden använder så mycken utländsk gatsten, angafs vara, dels att de tyska stenhuggerierna icke kunna täcka behovet, dels att staden köper gatsten i mån af erbjudande från leverantörerna utan att infordra offentliga anbud, dels att den svenska stenen brukar ställa sig billigare än den inhemska. Bland de sistnämnda leverantörerna växla prisen, och särskildt en firma noterar c:a 12 à 15 % högre än öfriga.

Skulle den svenska gatstenen af en eller annan anledning fördyras eller utgå ur marknaden, ansåg man, att de tyska firmorna naturligtvis skulle höja prisen på sina produkter, men i så fall kunde staden icke gå öfver ett visst pris; så snart detta öfverskredes, skulle säkerligen andra materialier komma i fråga vid gatubeläggningen, fastän för Stuttgarts behof den tuktade naturliga stenen vore den bästa.

För c:a 6 år sedan började man asfaltbelägga en del gator, men endast de få, som äro utan stigning, medgifva användandet af detta material. 55,000 kvm. gator äro redan belagda därmed, och årligen ökas arealen med 8 à 10,000 kvm., de stensattas däremot med c:a 40,000 kvm.

I *Karlsruhe* besöktes Stadtbauinspektor BLUM-NEFF, som sade sig vara mycket tillfredsställd med den svenska gatstenen men icke med leverantörerna, åtminstone en del af dem. De tyska leverantörerna hålla dels högre pris, och dels kunna de ej åtaga sig större leveranser. Staden har tagit sin tyska sten från två eller tre firmor i Schwarzwald, förut äfven från Odenwald och Bayerischer Wald, men från dessa ställen ställer sig varan för dyrbar och kommer numera ej i betraktande. Vidare har gatsten levererats hit från Vogeserna. För närvarande föreligger emellertid ytterst ringa behof häraf; sålunda var för år 1909 ingen stensättning föreslagen, delvis dock emedan skatteinkomsterna förminskats betydligt.

Svensk gatsten har begagnats sedan 5 år tillbaka.

Granit är öfverhufvud taget ett mycket lämpligt gatubeläggningmaterial, men för hufvudgatorna föredrages asfalt. Allmänheten tycker bättre om sådan, emedan gatubullret därigenom väsentligen minskas. För närvarande gör man försök med smågatsten och har därmed satt 5,000 kvm. Ännu är det emellertid för tidigt att bedöma, huru detta experiment utfallit. Makadamgator ställa sig mycket dyra att underhålla. Trottoarerna bekosta husägarna själfva, och kantstenen tages från Schwarzwald.

Enligt Stadtbauinspektorns mening kunna de tyska firmorna för närvarande ej leverera så mycken gatsten, som storstäderna behöfva; en förändring härutinnan torde dock framdeles vara att motse.

Frankfurt am Main. Då staden under senare åren köpt stora kvantiteter svensk gatsten, begåfvo vi oss till »Bauamt» för att söka få bekräftelse på vår förmodan, att ifrågavarande behof icke kan fyllas från Odenwald eller andra i närheten belägna områden. Detta ville man att börja med förneka men vidgick sedermera, att så verkligen var förhållandet. Med svenska firmor har staden kontrakt, hvilket utlöper i mars 1911. Man har lämnat dem order på behofvet under 5 år med 30—40,000 kvm. per år. År 1909 hade man dock måst inskränka stensättningen på grund af de dåliga tiderna. Dessutom har man mer och mer öfvergått till användandet af asfalt, för att dämpa gatubullret i hufvudtrafiklederna. Det var dock icke uteslutet, att man hösten 1910 åter skulle kunna träffa aftal om nya stenleveranser.

Utom svensk granit har man de sista åren köpt hård basalt från Linz, Westfalen och Vogelberg; vidare medelhård anamesit, ett slags basalt, från Steinheim vid Hanau och medelhård grönsten från Kassel, hvilken sistnämnda nötes raskt men jämnt. Leverantörer af dessa stenslag äro *Basalt-Aktiengesellschaft in Linz a. Rh.* och *Aktiengesellschaft Eisenerfelder Steinwerke* i Siegen.

Stadtbauinspektör VESPERMAN hade semester vid vårt besök, och uppgifterna erhöles af »Lagermeister». Den svenska gatstenen är mycket omtyckt och anses för starkt trafikerade gator vara den bästa, man till rimligt pris kan erhålla. Däremot var man ej belåten med Odenwald-graniten, desto mindre som denna icke kunde, såsom ofvan nämnts, levereras i tillräcklig mängd.

Köln. Stadtbauinspektor WEINGARTEN lämnade oss här upplysningar om de använda gatubyggnadsmaterialen.

Staden köper basalt från:

1) *Basaltaktiengesellschaft* in Linz a. Rh., som har sina hufvudbrott i Westerwald och är ett mycket stort bolag. Dess rhenska basalt från Linz är mycket finkornig och lämpar sig därför mindre väl till gatsten, bäst till makadam.

2) *Lahn-Basalt- und Lavawerke, G. m. b. H.*, Geilnau b. Balduinstein (Lahn). Basalten härifrån är grofkornig och lämnar enligt Stadtbauinspektorns uttalande en »praktfull» gatsten. Den kilas med bredkil och får därigenom mycket släta koppidor; tillverkas fördelaktigast i måtten 14 cm. bredd, 20 cm. längd (bestämdt begränsade) och 15—16 cm. höjd.

3) *Akt.-Ges. Eiserfelder Steinwerke*, Eiserfeld i Westerwald. Detta bolag är det leveranskraftigaste i gatsten och bryter äfven syenit vid Biedenkopf (Lahn). Den sistnämnda är dock ganska lös och kan icke användas i starkt trafikerade gator.

Firmorna 1) och 3) leverera äfven gråvacka, som lämpar sig endast för gator med ringa trafik. Basalten däremot, åtminstone den grofkorniga från Westerwald, anses vara ett förstklassigt gatumaterial. Priset ställer sig till 7 Mk. 90 Pf. per kvm., under det att stenen från Lahn-Basaltwerke kostar ända till 8 Mk. 80 Pf. Denna senare användes dock endast i mera viktiga gator.

Svensk sten betingar 8 Mk. 40 Pf. per kvm., och ett energiskt bearbetande af marknaden i Köln borde erbjuda väsentliga möjligheter till ökad införsel, så mycket mer som »Bauinspektorn» använde de mått, som äro lämpligast för resp. materialier och alldeles öfvergifvit de förr i Köln brukliga, mycket opraktiska begränsningarna, nämligen en sort med 12×18 cm. kopyta och en annan med 14×20 cm., båda med 16 cm. höjd. Å dessa mått medgafs variation i en koppdimension med $\pm 1/2$ cm. Om således en sten var 11 $1/2$ cm. bred,

måste den vara precis 18 cm. lång, och 12 cm. bredd förutsatte ovillkorligen $17\frac{1}{2}$ — $18\frac{1}{2}$ cm. längd. Detta betecknade »Bauinspektorn» med rätta som »Spielerei». Tack vare ifrågasvarande ämbetsmans praktiska läggning, finnes således här utsikt för afsättning af svenskt material, så mycket mer som stensättningen för framtiden förmodades skola utveckla sig till förmån för en rikare användning af naturlig sten på bekostnad af asfalten. Man har nämligen funnit denna ställa sig alltför dyr i underhåll. Inom Altstadt är ett område af inalles c:a 200,000 kvm. täckt härmed. Man ämnar visserligen där fortsätta med asfaltbeläggningen, dock endast i anslutning till redan förefintliga sådana gatusträckor. Det anses synnerligen opraktiskt med mindre asfaltarealer, spridda här och där i staden, enär sådana visat sig mycket farliga för hästarna.

I stigningar och på mycket starkt trafikerade ställen begagnar man helst svensk granit. Bland svenska bergarter sättes Halmstadsgneisen högst, emedan den bäst bibehåller skarpa kanter; hos Lysekilsgraniten blifva de hastigare afrundade

På gator med ringa trafik har man under senare tiden använt »gefächte» *Niedermendiger Basaltlava*. Dennas kopytor äro genom bearbetning med bredhammare afjämnade, hvarför kanterna kunna afsättas mycket skarpt. Gatubullret blir härigenom minimalt, och stenen är dessutom mycket billig, endast 6 Mk. 60 Pf. per kvm.

På grund af försök med »*Basaltkleinpflaster*» har man beslutat sig för att använda densamma i större omfattning inom villakvarteren.

Med *träkubb* har man en lång följd af år ej vågat sätta gator, emedan träslaget (fransk fur) icke var till belåtenhet, men sedan svensk fur, levererad af firman Adam Meyer i Köln (i sin ordning representerande en engelsk firma, som handlar med sådan), befunnits erbjuda ett mycket hållbart material, användes detsamma gärna i gator med stigning samt i smala gator mellan spårvägsrälsen.

Staden bekostar själf anläggningen af trottoarer. Utom kantstenen, som tages från Niedermendig, begjutas de med

asfalt. Dylika trottoarer äro lätta att uppbygga och mycket hastigt reparerade. Asfalten kokas ej numera på gatan utan köres omkring i stora behållare till omedelbar användning.

Till slut må nämnas, att *belgisk porfyr* från Quenast, som förr användts i stor utsträckning, ej längre köpes, enär den ställer sig för dyr.

Melafyr från Kusel (Pfalz) är lämplig till gatsten, dock måste man hålla sig till sådana brott, om hvilka man på grund af erfarenhet vet, att de lämna godt material. Firman *Carl Holzer* i Ehrenbreitstein levererar sådant, men med det från *Pfälzische Eisenbahnen*, Ludwigshafen a. Rh., har man icke varit belåten. Priset är 7 Mk. 20—60 Pf. per kvm. Ifrågavarande sten användes för bostadsgator.

Slutligen uttalade sig Stadtbauinspektor WEINGARTEN på ett smickrande sätt beträffande den jämna slitningen hos svensk granit, med hvilken han var »ausserordentlich» belåten.

Hamburg. Här intervjuades Stadtbaurat RICHTER om de gatubyggnadsmaterial, som staden använder.

Hamburg fyller sitt gatstensbehof nästan uteslutande från Sverige och Norge. Fördenskull hafva de tyska stenindustri-firmorna gjort upprepade angrepp på stadens myndigheter och förebrätt dem, att de obefogadt gynna utlandet. På antydan härom yttrade herr R. ordagrant följande: »Efter dylika angrepp hafva vi gång på gång lämnat order till tyska stenhuggerifirmor. Först hafva de då icke levererat på den kontrakterade tiden, och efter tålmodigt väntande och upprepade påminnelser hafva vi sedan erhållit någon liten leverans, hvilken till största delen måst kasseras, och slutet på alla dessa försök har nästan undantagslöst varit, att resp. tyska firmor kommit till oss och bedt att få utföra leveransen i nordiskt material.» Han sade sig vidare personligen vara motståndare till ett försvårande af svensk stenimport, ty Hamburg kunde icke använda tysk sten. Svenskarna skulle

visserligen kunna utestängas från en del af sitt afsättningsområde, men denna förlust skulle icke komma de tyska stenhuggerierna till godo. De konstgjorda gatubeläggningsämnenä komma att göra mera afbräck. Af de senare har i Hamburg, utom asfalt, trækubb och första klassens »Mansfelder-Schlackensteine» (af de senare 30,000 kvm.) äfven användts s. k. »Vulkanolpflaster» från Würzburg, som är sammansatt af vulkaniskt material och ett lerigt bindemedel.

Kantsten tages från Norge. Den sachsiska stenen har under sista tiden befunnits icke vara konkurrenskraftig. Hvad trottoarstenen beträffar, så öfvergår man mer och mer till plattor af cement och annan konststen (»Flötzsteinkohleplatten» m. m.), och om några år torde den naturliga stenen ej alls ifrågakomma för tillgodoseende af detta behof. Förut har man härför begagnat sig bland annat af s. k. Yorkshire-plattor, hvilka blifvit tullfria på det sätt, att engelsmännen skickat dem öfver i ofullbordadt skick och låtit göra dem färdiga på leveransstället.

Statistik öfver staden Hamburgs gatubeläggningar med naturlig sten åren 1899—1909.

Å r.	Reihensteine.	Brückensteine.	Polygonalsteine.	Kantsteine (hufvudsakligen nordiskt material). Löpande meter.	
	Kbm.	Kbm.	Kbm.	36 cm.	15 cm.
1899	25,000	2,800	23,000	12,000	28,000
1900	22,000	1,800	10,000	15,000	13,000
1901	8,000	500	9,000	—	4,000
1902	2,000	400	12,000	4,000	8,000
1903	7,000	1,000	13,000	3,000	13,000
1904	15,000	800	12,000	14,000	12,000
1905	14,000	600	12,000	8,000	26,000
1906	18,000	1,500	11,000	10,000	20,000
1907	20,700	1,800	15,000	14,000	40,000
1908	15,000	900	6,000	11,000	7,000
1909	12,000	—	—	9,000	4,000

Slutord.

De erfarenheter, som vi hafva gjort under resan, och de resultat, hvartill vi kommit, kunna sammanfattas sålunda:

1) Den svenska gatstenen anses öfverallt, där den användes, för det bästa naturliga stensättningsmaterial, som kan erhållas, och föredrages, där den i prisbillighet täflar med tysk gatsten, afgjort framför sådan. Inom vissa afsättningsområden närmast Belgien konkurrerar den belgiska porfyren med densamma med hänsyn till kvaliteten men är i allmänhet något dyrare än svensk granit.

2) Ehuru de tyska storstäderna under de sista åren alltmer börjat använda asfalt och andra konstgjorda gatubeläggningmaterialier, bör den svenska gatstenen icke endast kunna hålla sig i den tyska marknaden utan röna vidgad afsättning.

3) Den tyska gatstenen är genomgående till sin beskaffenhet underlägsen den svenska och kan endast af de närmast tillverkningsområdena belägna städerna levereras i tillräckligt stor mängd för att fylla behovet. Den tyska gatstensindustrien befinner sig i allmänhet i ett ekonomiskt otillfredsställande läge, om ock den vanligen har full sysselsättning, men med orätt göres utan urskillning den svenska konkurrensen ansvarig härför. Det är nämligen att märka, att de tyska stenhuggeriernas tillverkning i allmänhet endast till en ringa del utgöres af tuktad gatsten, oftast t. o. m. i så ringa grad, att densamma vid sidan af deras hufvudproduktion (huggen byggnadssten, makadam m. m.) ej kan inverka afgörande på det ekonomiska resultatet af rörelsen. Det största afbräcket åstadkomma de moderna beläggningmetoderna (asfalt, slaggsten, tråkubb) samt de stegrade anspråken på den tuktade stenens beskaffenhet. Endast vissa stenindustriområden af mindre omfång besväras i nämnvärd grad af den svenska medtäflaren.

En jämförelse mellan några såsom exempel valda tyska storstäder med hänsyn till deras förbrukning af tuktad sten

gifver enligt medföljande bilaga vid handen, att under åren 1899—1905 den med sådant material satta arealen ökats med 52,11 %, då däremot beläggningen med asfalt vuxit 102,8 %, med slaggsten 77,18 % och med trækubb 51,2 %, samt att, då år 1899 den asfalterade arealen i nämnda städer utgjorde endast 21,42 % af den med tuktad sten satta ytan, denna redan år 1905 stigit till 28,7 %; för närvarande torde procenttalet vara inemot 35.

Sammanställning

af olika gatubeläggningssämmens användning i 16 tyska stor-
städer under åren 1897—1905

jänte

Resumé visande stegringen i dessas användning.

De upptagna siffrorna angifva antalet ar. — 1 ar = 100 kvm.

År.	I sin helhet.	Tuktad sten.	Slaggsten.	Asfalt.	Trä.	Makadam.
Altona.						
1899	6,346	3,253	.	70	15	.
1900	6,459	3,305	10	70	15	.
1901	6,489	3,309	11	70	16	.
1902	6,296	3,966	.	55	18	.
1903	6,382	4,029	.	55	18	.
1904	6,486	4,272	.	55	27	.
1905	6,836	4,171	11	110	34	.
Berlin.						
1899	58,536	28,576	1	15,499	746	.
1900	59,016	29,553	1	17,199	812	.
1901	60,629	30,586	1	18,917	694	.
1902	61,300	31,780	1	20,082	805	.
1903	62,211	33,129	1	178	853	.
1904	62,759	33,321	1	22,513	908	.
1905	63,987	33,108	1	24,997	1,148	.
Bremen.						
1897	8,536	7,748	2	12	33	284
1898	8,736	7,992	9	12	33	288
1899	8,957	8,212	10	16	33	290
1901	9,367	8,585	24	16	33	277
1902	9,807	9,008	48	4	43	.
1903	12,592	11,745	61	4	43	322
1904	13,307	12,428	114	7	43	279
1905	14,858	13,829	198	7	62	279

År.	I sin helhet.	Tuktad sten.	Slagg- sten.	Asfalt.	Trä.	Maka- dam.
Charlottenburg.						
1899	8,650	1,740	33	2,053	.	.
1900	8,690	1,756	33	2,525	.	.
1901	8,974	1,773	33	2,074	.	.
1902	9,177	3,230	33	3,570	.	.
1903	9,393	3,222	33	4,004	.	.
1904	9,876	3,276	33	4,605	13	6
1905	10,735	1,841	34	5,771	81	.
Danzig.						
1898	4,800	1,600	.	.	5	.
1899	3,000	1,705	.	.	5	.
1900	5,307	1,815	.	.	5	16
1901	5,645	1,959	.	.	5	16
1902	5,881	2,033	.	.	9	19
1903	6,042	2,087	.	.	9	19
1904	6,533	2,228	.	3	9	21
1905	6,958	2,415	.	65	9	24
Dortmund.						
1899	5,141	.	.	.	6	.
1900	5,312	.	.	4	6	4
1901	5,880	.	.	45	6	.
1902	6,169	.	.	68	6	.
1903	6,776	.	.	68	6	.
1904	10,511	4,017	.	143	4	.
1905	10,794	4,030	6	361	4	.
Düsseldorf.						
1899	20,129	2,507	2	141	.	1,611
1900	20,511	2,707	.	283	.	1,918
1901	20,607	3,032	.	290	.	2,012
1902	20,877	4,928	.	751	.	2,384
1903	21,225	5,220	.	996	.	2,189
1904	21,762	5,381	.	1,127	.	3,994
1905	23,409	5,952	.	1,516	6	5,082

År.	I sin helhet.	Tuktad sten.	Slagg- sten.	Asfalt.	Trä.	Maka- dam.
Frankfurt a. M.						
1899	18,022	4,080	11	520	213	.
1900	18,711	4,485	12	904	276	.
1901	19,668	5,041	29	1,226	257	.
1902	23,440	6,926	29	1,647	225	.
1903	24,626	6,574	29	2,270	204	.
1904	25,179	7,170	29	2,532	194	.
1905	26,785	8,884	.	2,759	371	.
Hamburg.						
1897	33,361	9,807	.	863	160	.
1898	34,359	10,114	.	1,040	168	.
1899	35,397	10,823	.	1,161	154	.
1900	36,758	11,328	.	1,411	163	.
1902	36,996	11,779	.	1,514	177	.
1903	27,490	12,067	.	1,521	245	.
1904	41,554	12,489	.	1,586	256	.
1905	42,766	13,687	.	1,901	275	.
Kiel.						
1899	4,433	2,780	.	.	0.6	.
1900	4,517	2,893	.	3	0.6	.
1901	4,717	3,121	.	3	0.6	.
1902	5,993	3,819	48	3	0.6	.
1903	6,405	4,169	51	3	1	.
1904	6,802	4,602	55	3	8	.
1905	7,457	5,213	55	24	8	.
Köln a. Rh.						
1898	26,262	11,529	.	362	86	5,445
1899	26,928	11,938	.	418	86	5,505
1900	27,639	11,824	.	461	83	5,046
1901	29,294	12,027	.	499	83	6,145
1902	30,585	12,402	.	1,071	86	5,291
1903	31,142	18,089	.	1,314	34	5,374
1904	33,068	19,133	.	1,398	43	8,158
1905	34,563	20,460	.	1,708	57	7,945

År.	I sin helhet.	Tuktad sten.	Slagg- sten.	Asfalt.	Trä.	Maka- dam.
Leipzig.						
1898	28,222	6,212	2,785	1,801	67	7,939
1899	28,574	6,373	3,084	2,011	95	7,907
1900	28,943	6,314	3,315	2,156	102	7,967
1902	29,568	6,501	5,752	2,267	107	7,780
1903	30,734	6,772	4,043	2,397	134	7,907
1904	31,595	7,121	4,491	2,451	144	8,105
1905	33,407	7,462	5,249	2,715	337	8,382
Magdeburg.						
1899	13,388	12,311	.	35	13	.
1900	13,743	12,508	.	193	13	.
1901	13,906	12,489	.	375	13	.
1902	14,098	12,634	.	413	13	.
1903	14,410	12,943	.	416	13	.
1904	14,625	13,144	.	430	13	.
1905	15,369	13,818	.	481	33	.
München.						
1898	29,023	9,271	1	54	373	18,990
1899	30,772	9,997	1	128	376	20,266
1900	32,907	10,704	.	302	329	21,567
1901	34,245	11,270	.	886	260	21,803
1902	36,314	11,857	.	1,009	280	23,164
1903	36,990	12,426	.	1,197	280	23,081
1905	38,591	13,983	.	1,640	209	22,735
Stettin.						
1898	9,246	5,000	1	10	.	.
1899	9,433	5,187	1	10	.	.
1900	9,628	5,340	1	10	.	.
1901	1,109	5,685	1	10	.	.
1902	11,573	6,052	1	10	.	.
1903	12,333	6,548	1	252	.	.
1904	12,828	6,727	1	477	.	.
1905	13,766	7,030	15	696	.	.

År.	I sin helhet.	Tuktad sten.	Slaggsten.	Asfalt.	Trä.	Makadam.
Schöneberg.						
1903	4,884	2,169	.	1,360	.	.
1904	5,104	2,181	.	1,554	.	.
1905	5,459	2,185	1	2,124	.	.

Resumé

visande stegringen i de olika gatubeläggningssämnenas användning under åren 1899—1905 i 15 tyska storstäder.

Städer.	1899					1905				
	Tuktad sten.	Slaggsten.	Asfalt.	Trä.	Makadam.	Tuktad sten.	Slaggsten.	Asfalt.	Trä.	Makadam.
Altona	3,253	.	70	15	.	4,171	11	110	34	.
Berlin	28,576	1	15,499	746	.	33,108	1	24,997	1,148	.
Bremen	8,212	10	16	33	290	13,829	198	7	62	279
Charlottenburg	1,740	33	2,053	.	.	1,841	34	5,771	81	.
Danzig	1,705	.	.	5	.	2,415	.	65	9	24
Dortmund . . . . .	.	.	.	6	.	4,030	6	361	4	.
Düsseldorf	2,507	2	141	.	1,611	5,952	.	1,516	6	5,082
Frankf. a. M.	4,080	11	520	213	.	8,884	.	2,759	371	.
Hamburg	10,823	.	1,161	154	.	13,687	.	1,901	275	.
Kiel	2,780	.	.	0.6	.	5,213	55	24	8	.
Köln	11,938	.	418	86	5,505	20,460	.	1,708	57	7,945
Leipzig	6,373	3,084	2,011	95	7,907	7,462	5,249	2,715	337	8,382
Magdeburg	12,311	.	35	13	.	13,818	.	481	33	.
München	2,997	1	128	376	20,266	13,983	.	1,640	209	22,735
Stettin	5,187	1	10	.	.	7,030	15	696	.	.
Summa	102,482	3,143	22,062	1,742	35,579	155,883	5,569	44,751	2,634	44,447

Stegringen i procent:

Tuktad sten	53,401	ar —	52,11 %
Slaggsten	2,426	> —	77,18 >
Asfalt	22,689	> —	102,84 >
Trä	892	> —	51,21 >
Makadam	8,868	> —	24,92 >

Statistik öfver sten-

(Efter Auswärtiger Handel des deutschen Zollgebiets.)

Warengattung.	Länder der Herkunft.	1 8 9 8.		1 8 9 9.		1 9 0 0.	
		Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.
Steine, nicht besonders genannt: Rohblöcke. (801 a.)		899,956	1,800	919,022	2,298	1,104,918	3,090
	Dänemark	52,933	106	67,680	169	91,184	273
	Österreich-Ungarn	247,767	496	254,358	636	257,453	772
	Russland	98,005	196	90,339	226	65,397	262
	Schweden	149,043	298	176,033	440	140,440	632
	Schweiz	245,731	492	270,778	677	487,922	976
	Belgien	44,690	89	23,746	59	28,831	81
	Frankreich	35,571	71	9,398	24	20,105	56
	Grossbritannien	1,960	4	432	1	1,130	3
	Norwegen	13,025	26	5,234	14	8,189	23
Andere rohe Steine, nicht besonders ge- nannt, auch gemahlen. (801 b.)		3,169,290	7,923	3,216,677	9,007	3,276,690	10,158
Belgien	79,444	199	109,504	307	103,319	320	
Dänemark	402,758	1,007	406,003	1,137	710,086	2,201	
Frankreich	335,307	838	412,421	1,155	416,023	1,290	
Grossbritannien	19,798	49	36,238	102	32,535	101	
Österreich-Ungarn	1,142,202	2,856	1,273,865	3,567	1,045,070	3,240	
Russland	478,908	1,197	421,272	1,179	429,506	1,332	
Schweden	359,917	900	318,357	891	330,103	1,023	
Britisch Indien u. s. w.	1,962	4	—	—	—	—	
Schweiz	313,234	783	218,328	611	182,388	565	
Norwegen	26,624	67	14,514	41	15,916	49	
Werksteine, bloss be- hauen. (801 c.)		621,251	1,864	588,123	2,352	706,596	4,630
Belgien	157,234	472	155,904	624	175,995	1,056	
Dänemark	12,418	37	11,394	46	42,343	275	
Frankreich	131,160	393	120,007	480	142,260	925	
Norwegen	16,973	51	19,301	77	5,933	39	
Österreich-Ungarn	48,911	147	34,750	139	33,446	201	
Russland	221,688	665	215,920	863	279,627	1,957	
Schweden	6,003	18	2,116	8	5,718	38	
Schweiz	14,341	43	8,496	34	14,640	96	
Grossbritannien	1,402	4	6,436	26	3,074	20	
Pflastersteine, bloss be- hauen. (801 d.)		4,627,760	5,553	5,493,728	7,142	5,636,124	8,037
Belgien	419,769	504	826,032	1,074	599,906	720	
Dänemark	76,749	92	95,880	125	133,982	174	
Norwegen	329,180	395	277,025	361	198,555	258	
Österreich-Ungarn	490,958	589	642,922	836	560,175	672	
Schweden	3,298,036	3,952	3,612,237	4,696	4,110,541	6,166	
Russland	5,200	6	31,183	40	18,385	26	
Schweiz	3,579	4	4,271	5	1,575	2	
Frankreich	652	1	600	1	1,029	1	
Grossbritannien	6,665	8	950	1	6	0	
Steinmetzarbeiten, gro- be, ungeschliffene, nicht aus Alabaster oder Marmor, nicht verziert. (805 b.)		293,576	934	202,301	1,012	184,347	1,198
Grossbritannien	20,922	84	15,853	79	13,603	88	
Norwegen	51,212	205	59,430	297	27,629	180	
Schweden	135,899	544	118,619	594	129,517	842	
Dänemark	19,705	79	5,496	27	7,883	51	
Österreich-Ungarn	1,130	4	600	3	3,372	22	
Russland	—	—	2	0	—	—	
Schweiz	3,252	13	109	1	110	1	
Belgien	898	4	1,120	6	867	6	
Frankreich	78	0	361	2	459	3	

importen till Tyskland.

bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906. Jan.—Febr.	
Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.
973,218	2,880	659,486	2,637	630,107	2,207	774,400	2,909	852,343	3,120	104,197	379
236,597	710	119,037	258	91,051	182	89,635	224	148,087	370	6,379	23
275,101	825	261,159	1,175	161,201	645	179,114	716	179,067	716	40,989	149
24,131	97	27,057	108	5,184	21	11,402	46	28,694	115	3,131	11
133,612	601	88,811	621	77,493	543	88,552	886	91,711	825	23,246	85
258,142	516	107,939	297	196,505	491	347,761	869	315,763	789	15,282	56
28,088	79	37,878	121	54,882	165	37,243	112	24,607	74	4,020	—
8,560	24	7,850	24	18,769	56	15,199	46	28,486	86	—	—
1,161	3	905	3	3,176	5	602	1	3,776	8	394	1
1,072	3	5,584	39	4,518	29	1,490	11	4,618	35	2,960	11
3,274,974	5,731	3,041,388	4,458	3,053,523	4,416	2,832,428	3,968	3,539,159	5,132	297,052	431
104,115	182	56,555	113	117,797	235	104,997	210	125,208	250	22,925	33
639,531	1,119	644,759	580	556,957	529	567,090	454	666,430	400	14,095	20
293,421	514	187,235	1,404	198,312	793	375,783	1,127	608,235	1,825	93,174	135
12,729	22	25,096	50	22,242	445	11,479	230	6,603	132	1,164	2
1,003,221	1,756	999,491	1,200	1,220,001	1,342	948,179	759	1,227,435	982	109,876	159
609,883	1,067	425,732	426	394,900	355	337,750	270	343,482	206	22,067	32
408,038	714	452,326	407	317,691	286	412,537	330	471,899	283	24,236	35
—	—	—	—	—	—	15	0	—	—	—	—
163,914	287	211,117	190	158,720	143	19,052	15	51,355	31	6,989	10
23,429	41	17,053	15	26,661	27	37,872	30	21,332	13	—	—
629,644	4,024	654,319	4,176	705,370	4,035	773,845	4,597	1,047,455	6,291	181,664	1,092
192,014	1,056	164,010	902	172,889	778	199,413	897	236,831	1,066	52,830	318
17,662	115	29,796	179	11,248	56	5,316	27	20,946	105	—	—
107,858	701	81,795	491	103,913	519	113,759	569	160,123	801	17,973	108
9,654	63	27,987	196	16,002	112	27,068	190	33,202	232	1,859	11
19,764	119	24,964	150	20,721	104	30,992	155	31,649	158	3,459	21
270,216	1,891	301,782	2,112	370,969	2,411	379,431	2,656	542,524	3,798	101,818	612
4,137	27	2,550	17	1,444	9	5,587	36	5,033	33	858	5
4,341	26	17,619	106	8,375	46	10,717	59	9,759	54	804	5
739	5	2,267	15	2,266	15	1,492	10	24	0	—	—
4,392,101	6,320	4,367,003	6,380	4,624,870	6,798	4,821,015	8,300	6,793,125	11,874	1,242,021	2,174
250,509	301	203,550	244	79,412	95	90,786	118	83,538	109	63,213	111
70,310	91	80,838	121	196,175	294	216,668	347	328,801	526	15,787	28
133,022	173	90,959	128	216,585	325	185,067	296	140,491	225	58,403	102
484,957	582	314,445	377	372,844	448	479,387	623	405,936	528	53,620	94
3,391,542	5,087	3,635,737	5,454	3,738,290	5,608	3,611,611	6,501	5,763,955	10,375	1,031,711	1,805
26,131	37	21,422	30	8,800	12	5,700	8	13,825	19	—	—
2,125	3	3,438	4	3,041	4	6,942	8	2,424	3	1,757	3
43	0	3	0	270	0	—	—	60	0	—	—
5	0	—	—	7	0	6,760	11	6,105	10	—	—
199,403	1,196	178,454	1,060	163,629	948	173,366	1,285	291,239	2,088	83,352	598
28,116	169	34,968	210	25,526	128	30,941	170	91,249	592	22,657	162
47,006	282	45,691	274	54,169	325	45,638	365	82,416	659	17,609	126
104,536	627	87,429	525	76,630	460	84,046	672	110,875	887	41,840	300
7,516	45	4,902	24	3,319	17	4,719	28	1,685	10	—	—
4,956	30	1,341	7	443	2	928	6	775	5	—	—
4	0	2	0	1	0	—	—	—	—	—	—
4,357	26	1,165	5	292	1	3,940	26	1,935	13	—	—
1,538	9	1,336	7	1,121	6	1,880	11	700	4	—	—
437	3	914	5	2,028	9	860	5	1,360	8	203	2

Statistik öfver stenimporten till Tyskland. (Forts.)

(Efter Auswärtiger Handel des deutschen Zollgebiets, bearbeitet im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Warengattung.	Länder der Herkunft.	1906. Märtz—Dezbr.		1907.		1908.		1909.	
		Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.	Deciton.	1,000 Mark.
I. Pflastersteine. (681.)		4,434,574	8,602	6,040,125	11,753	5,526,746	10,803	.	.
	Schweden	3,703,613	7,407	5,006,894	10,014	4,657,054	9,314	3,602,062	7,204
	Norwegen	87,030	174	209,728	419	216,004	432	129,536	259
	Dänemark	165,363	298	185,041	333	143,430	273	.	.
	Belgien	44,211	71	161,864	259	122,430	196	66,989	107
	Österreich-Ungarn	422,905	634	426,306	640	373,553	560	325,621	488
	Frankreich	—	—	—	—	—	—	—	—
	Schweiz	2,561	4	—	—	—	—	.	.
II. Steinmetz- arbeiten:		199,964	2,400	448,477	5,382	414,849	4,978	.	.
	Schweden	161,449	1,937	327,938	3,935	333,541	4,003	288,298	3,460
ungeschliffen, unge-	Norwegen	25,118	301	95,868	1,159	64,721	777	84,906	1,019
hobelt, von schlich-	Dänemark	3,638	44	5,104	61	4,431	53	.	.
ter nicht profilierter	Belgien	2,721	33	2,692	32	1,846	22	1,644	20
Arbeit, nicht abge-	Österreich-Ungarn	4,593	55	7,149	86	5,262	63	10,690	128
dreht, nicht ver-	Frankreich	1,714	21	8,544	103	4,771	57	11,328	136
ziert: aus Granit,	Schweiz	424	5	289	4	39	0	.	.
Porphy, Syenit od.									
ähnl. harten Stei-									
nen. (685 b.)									
und zwar: aus Granit:	Schweden	—	—	289,658	.	297,023	.	249 953	.
Bandsteine zur Bür-	Norwegen . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
gersteige.	Dänemark . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
	Belgien	—	—	8	.	985	.	—	.
	Österreich-Ungarn	—	—	1,740	.	1,730	.	7,488	.
	Frankreich . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
andere hierhergehö-	Schweden	—	—	38,031	.	35,769	.	37,621	.
rige Steinmetzar-	Norwegen . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
beiten (aus Granit).	Dänemark . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
	Belgien	—	—	24	.	473	.	839	.
	Österreich-Ungarn	—	—	5,229	.	3,098	.	2,775	.
	Frankreich . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
aus Porphy u. s. w.	Schweden	—	—	249	.	749	.	724	.
	Norwegen . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
	Dänemark . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.
	Belgien	—	—	2,660	.	338	.	805	.
	Österreich-Ungarn	—	—	—	.	—	.	—	.
	Frankreich . . . . .	—	—	.	.	.	.	.	.

INNEHÅLL.

Inledning	3
Hårdstenindustrien i	
Schlesien	4
Sachsen	18
Närheten af Leipzig	32
Fichtelgebirge	39
Bayerischer Wald	45
Schwarzwald	48
Odenwald	53
Harz	58
Rhentrakten	58
Quenast i Belgien	66
Sammanfattning	70
<i>Tabell öfver hårdstens tryckhållfasthet</i>	73
Maskinella anordningar vid tyska stenhuggerier	74
Byggnadsgranitindustrien i Tyskland	75
Kantsten och trottoarsten	76
Smågatsten	77
Arbetslöner	78
Frakter och transportförhållanden	79
Råblockexporten	80
Den tyska granitsliperiindustrien	81
Tyska fackmäns uttalanden	82
Slutord	99
Gatubeläggningsämnen i tyska storstäder	101
Statistik öfver stenimporten till Tyskland	106



111527

Taf. 1. Firman C. G. Kunaths stembrott Thumitz I.



Foto. A. HJ. OLSSON.

Finkornig grå granit från Kalthaus Dorfbruch, Schlesien.

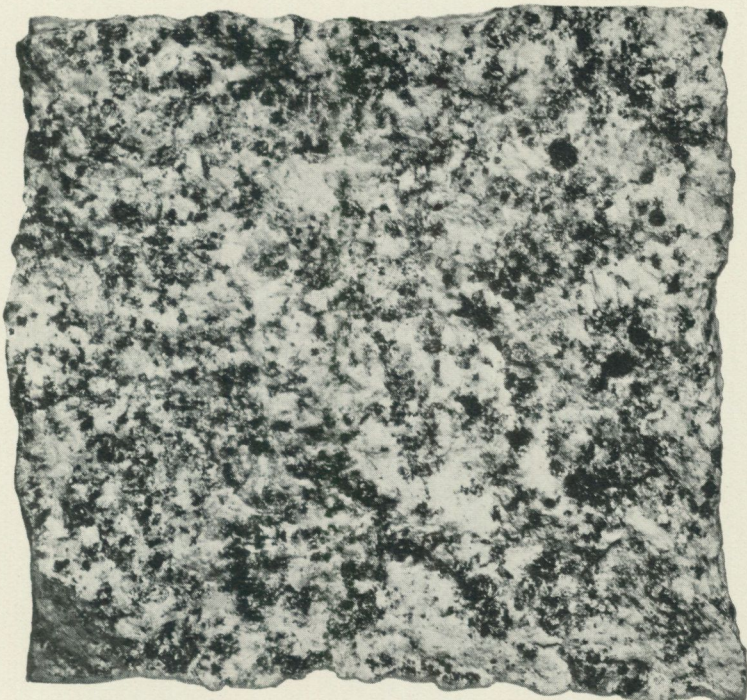


Foto. A. HJ. OLSSON.

Granit från Kunaths stenbrott Thumitz I, Sachsen.

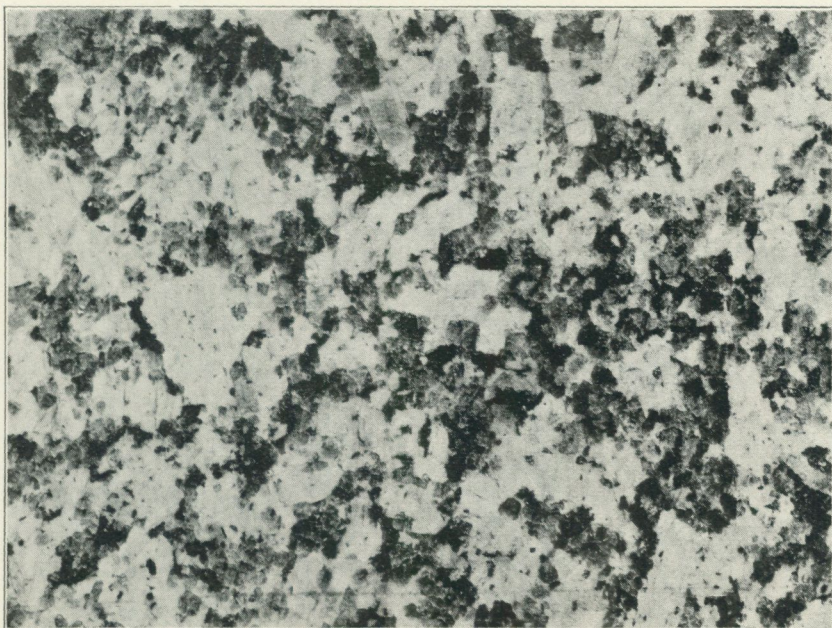


Foto. A. HJ. OLSSON.

Hvitgrå granit från Waldstein, Fichtelgebirge. Granitwerke Ackermann,
Weissenstadt.

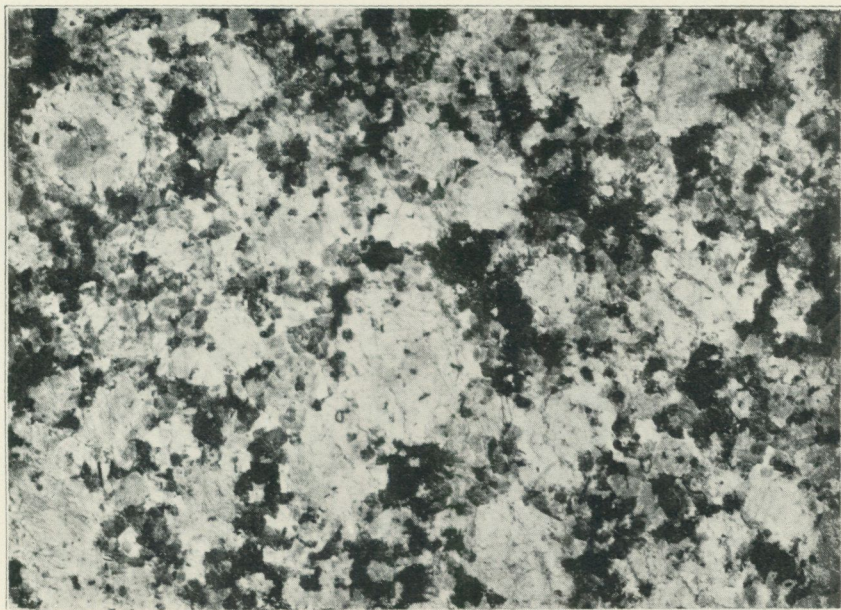


Foto. A. HJ. OLSSON.

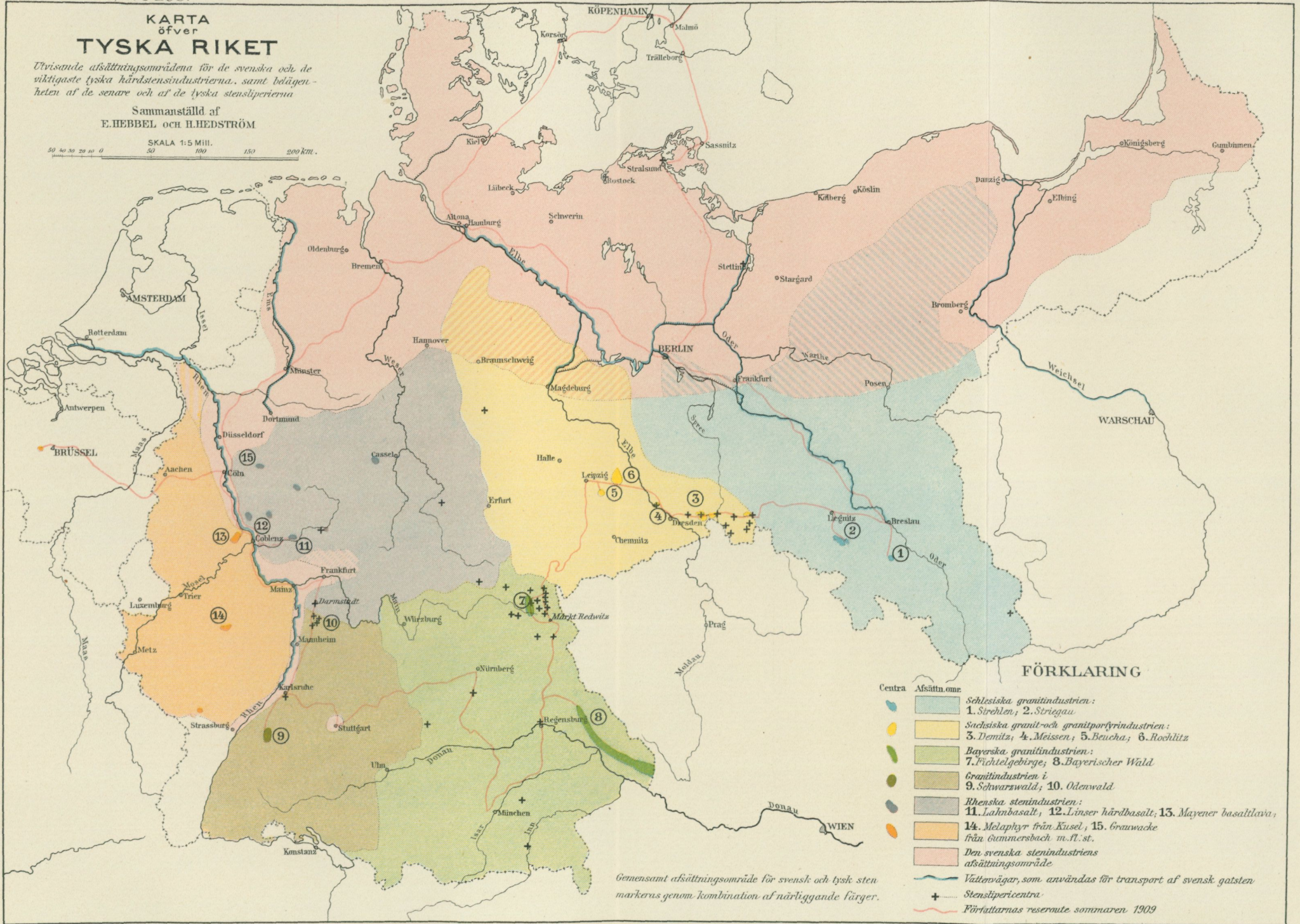
Grof blå granit från Kösseine, Fichtelgebirge. Granitwerke Ackermann,
Weissenstadt.

KARTA öfver TYSKA RIKET

Utvisande afsättningsområdena för de svenska och de viktigaste tyska hårdstensindustrierna, samt belägenheten af de senare och af de tyska stenliperierna

Sammanställd af
E. HEBBEL och H. HEDSTRÖM

SKALA 1:5 Mill.
50 100 150 200 km.



FÖRKLARING

- | Centra | Afsättn.ome | |
|--------|-------------|---|
| | | Schlesiska granitindustrien:
1. Sirehlen; 2. Striegau |
| | | Sachsiska granit- och granitporfyriindustrien:
3. Demitz; 4. Meissen; 5. Beucha; 6. Rochlitz |
| | | Bayerska granitindustrien:
7. Fichtelgebirge; 8. Bayerischer Wald |
| | | Granitindustrien i
9. Schwarzwald; 10. Odenwald |
| | | Rhenska stenindustrien:
11. Lahnbasalt; 12. Linsler hårdbasalt; 13. Mayener basallava; |
| | | 14. Melaptyr från Kusel; 15. Grauwacke från Gammersbach m. fl. st. |
| | | Den svenska stenindustriens afsättningsområde |
| | | Vattenvägar, som användas för transport af svensk gatsten |
| | | Stenlipericentra |
| | | Författarnas reseroute sommaren 1909 |

Gemensamt afsättningsområde för svensk och tysk sten markens genom kombination af närliggande färger.

