



W. Cremer gez.

Fig. 183. In den Rüdersdorfer Steinbrüchen.

P. Meurer, X. A.

FÜNFTER ABSCHNITT.

A. Die Baumaterialien.^{*)}

a) Natürliche Steine.

I. Kalkstein.

Berlin besitzt in den etwa 26^{Km} östlich von der Stadt, bei Rüdersdorf belegenen Kalkbergen das einzige Lager von natürlichen Bausteinen. Dasselbe gehört der Muschelkalk-Formation an und erstreckt sich in der Richtung von Südwest nach Nordost auf eine Länge von ca. 3700^m bei einer Breite von 160^m und einer Erhebung bis zu 40^m über dem Spiegel der benachbarten Seen. Das Gestein — Muschelkalk mit einem durchschnittlichen Gehalt von 94,6% kohlensaurem Kalk, in einzelnen kalkärmeren Schichten von wellenförmiger Lagerung auch Wellenkalk genannt — tritt hier bei nördlichem Fallen in einer Mächtigkeit von 295^m über einer Unterlage der Bunt-Sandstein-Formation auf, wovon jedoch nur etwa 63^m nutzbaren Steins in Abbau genommen werden können.

Ursprünglich dem Kloster Zinna gehörig, kamen die Brüche im 15. Jahrhundert in den Besitz der Kurfürsten von Brandenburg und blieben von da ab in regelmässigem Betriebe, theils unter landesherrlicher Verwaltung, theils durch Kommunen und Private, denen das Recht der Kalksteingewinnung verliehen war — so durch die Städte Fürstenwalde, Berlin und Köln an der Spree, welche letztere einen eigenen Bruch besass. Da nach der neueren Berggesetzgebung der Kalkstein

^{*)} Bearbeitet durch Hrn. Stadtbaurath Blankenstein.

nicht zu dem Bergregal gehört, sondern als Zubehör des Grund und Bodens angesehen wird, so wurden in neuerer Zeit von den kleinen Grundbesitzern am Orte vielfach Ansprüche auf das Recht der Kalksteinwerbung auf eigenem Grund und Boden erhoben. Zur Vermeidung der Uebelstände, welche bei dem Nebeneinanderarbeiten so vieler Interessenten nicht ausbleiben konnten, und um einen einheitlichen wirtschaftlichen Betrieb zu sichern, wurden in den Jahren 1835—38 alle diese Berechtigungen im Vergleichwege abgelöst. Mit der Stadt Berlin (einschliesslich Köln) wurde demnächst im Jahre 1855 ein Sozietät-Vertrag abgeschlossen, wonach gegen Ueberlassung von $\frac{1}{6}$ des Reingewinns an die Stadt, das Recht der Kalksteingewinnung ausschliesslich dem Fiskus verblieb, welcher dieselbe durch eine eigene, nach Art der Bergwerkverwaltungen organisirte Behörde, die Berginspektion zu Rüdersdorf, betreiben lässt.

Die Ausbeutung der Brüche erfolgt durch Tagebau und erstreckte sich bis vor etwa 12 Jahren ausschliesslich auf das Gebiet über Wasser. Da jedoch die Angriffpunkte für den Abbau über dem Wasserspiegel sich mehr und mehr vermindern, die Entwicklung Berlins aber in hohem Maasse von der ungestörten Er giebigkeit der Brüche abhängt, so ist man neuerdings behufs Gewinnung des Gesteins auf zunächst 33^m unter Wasser zur Eröffnung eines Tiefbaus geschritten, welcher in seiner Einrichtung im Jahre 1873 zur Vollendung gelangte.

Da der Betrieb der Brüche, entsprechend der vorwiegenden Verwendung des Gesteins, weniger auf Gewinnung grösserer Werkstücke als auf Massenproduktion gerichtet ist, so erfolgt der Abbau in der Hauptsache durch das sogenannte „Stürzen“. In das zuvor abgeräumte Lager werden dicht über der Bruchsohle mehre 1,80—2^m hohe Strecken parallel nebeneinander im Streichen der Schichten bis auf eine vorher bestimmte Entfernung hineingetrieben — die sogenannten „Schramstrecken“, deren Abstände von einander danach bestimmt werden, dass keine Schicht undurchschnitten bleiben darf. In Abständen von ungefähr 4^m werden dieselben alsdann mit Querstrecken durchbrochen, so dass der ganze Lagertheil, welcher zum Abbau kommen soll, auf Pfeilern ruht, welche man mittels Sprengarbeit nach und nach immer mehr verschwächt. Die letzten Sprengbohrlöcher werden gleichzeitig abgeschossen, wodurch die Tragfähigkeit der Pfeiler in dem Maasse vermindert sein muss, dass der unterschränte Lagertheil sie zerdrückt und in sich zusammenstürzt. Nunmehr beginnt das Aufräumen und das Werben der Steine, welche nach ihrer Grösse und Regelmässigkeit sortirt und zum Verkauf aufgesetzt werden. Zur Hebung der Steine und des Schutts aus den tiefliegenden Brüchen, sowie zur Wasserförderung sind mehre Aufzugvorrichtungen und Dampfmaschinen von zusammen 450 Pferdekraft aufgestellt.

Die Abfuhr des Materials erfolgt vorzugweise auf dem Wasserwege mittels eigens dazu angelegter z. Th. in den Felsen eingesprengter und durch Tunnel geführter Kanäle nach der Spree, seit dem Herbst des Jahres 1872 jedoch auch auf der Ostbahn mittels der Zweigbahn Fredersdorf-Rüdersdorf. Das Hauptabsatzgebiet der Brüche ist Berlin und seine nächste Umgebung, doch wird der Stein zum Kalkbrennen weithin durch die Mark Brandenburg und bis nach Pommern verschifft. Die Herstellung von gebranntem Kalk am Orte durch die Berginspektion hat seit dem Jahre 1872 in Folge der gesteigerten Bauthätigkeit einen grossartigen Aufschwung gewonnen.

Der Rüdersdorfer Kalkstein ist, abgesehen von einzelnen weicheren Adern

dicht und fest bis zu einer rückwirkenden Festigkeit von 250^k pro □^{zm} und nimmt Politur an; indessen ist er spröde und hin und wieder muschelig, was seine Bearbeitung erschwert. Er zeichnet sich durch einen grossen Reichthum an Thierresten aus, während Pflanzenreste weniger vorkommen. Die Farbe ist in den oberen Lagen gelblichgrau, in den unteren theilweise blaugrau, doch nehmen letztere an der Luft bald dieselbe weissgraue, etwas kalte Färbung an, wie die oberen Schichten. Die frisch gebrochenen Steine enthalten Grubenfeuchtigkeit und widerstehen deshalb dem Froste nicht, so dass sie den Winter über nicht unbedeckt im Freien lagern dürfen. Dagegen sind Steine, die vor ihrer Verwendung gut ausgetrocknet, d. h. in der Zeit vom Monat Mai bis Ende September bezogen sind, vollkommen wetterbeständig, wie ihre Verwendung zu Wasserbauten, namentlich zu Quaimauern und zur Bekleidung steiler Böschungen erkennen lässt. Die Verarbeitung des Kalksteins zu Werkstücken hat jedoch eine besondere Ausdehnung bis jetzt nicht gewonnen; namentlich ist seine Verwendung bei Hochbauten trotz aller darauf gerichteten Bemühungen nur eine sehr vereinzelte geblieben, was vornehmlich seinen Grund darin hat, dass der Stein im Allgemeinen nur in Schichten von 30—50^{zm}, ausnahmsweise von 60^{zm} Dicke bricht und seiner Sprödigkeit wegen in dünneren Platten nicht leicht zu bearbeiten ist, so dass er trotz der geringen Transportweite mit zahlreichen, zum Theil aus grosser Entfernung nach Berlin eingeführten Sandsteinarten im Preise nur schwer konkurriren kann. Die einzigen nennenswerthen Beispiele seiner Verwendung in neuester Zeit ist die im gothischen Stile durchgeführte Kirche zu Rüdersdorf, sowie das noch im Bau befindliche Empfangsgebäude der Berlin-Stettiner Eisenbahn zu Berlin, an welchem der Sockel die Lisenen und Gesimse von Kalkstein, die Wandflächen dagegen von stumpfrothem Backstein hergestellt werden. — Die Hauptverwendung findet der Rüdersdorfer Stein als Bruchstein zur Herstellung der Fundamentmauern, sowie zum Kalkbrennen, und man kann unbedingt behaupten, dass mit Ausnahme der wenigen, aus dem Mittelalter stammenden Gebäude ganz Berlin auf Kalksteinfundamenten steht und dass bis auf die neueste Zeit auch kein anderer Mörtel darin verwendet ist, als solcher von Rüdersdorfer Kalk. Ausserdem werden die kleineren Steine bei geringer Entfernung vom Orte der Gewinnung auch wohl zu Packlagen in Chausseen verwendet. Für Decklagen ist der Stein zu weich.

Die Preise für die verschiedenen Steinsorten und sonstigen Produkte des Bruchs werden von der Berginspektion je nach den Konjunkturen festgesetzt und öffentlich bekannt gemacht. Nachstehende Zusammenstellung der Preise der wichtigsten Produkte für verschiedene Jahre, auf heutiges Maass und Geld reduziert, giebt ein Bild von der Bewegung der Preise, und damit zugleich von der Bauthätigkeit Berlins.

Bezeichnung.	Maass-Einheit.	Preise in Mark.			
		1860	1870	1873	1875
Rohe Werkstücke 0,03 kb ^m und darüber	kb ^m	19,40	19,40	24,00	21,00—24,00
Extra-Bausteine 0,02—0,03 kb ^m	„	6,30	6,30	9,00	8,00
Gewöhnliche Bausteine 0,015—0,02 kb ^m	„	4,50	4,80	7,20	6,50
Brennsteine	„	3,00	3,45	6,00	5,00
Geflächte Kopfsteine	□ ^m		7,28	13,00	13,00
Gebrannter Kalk (Stückenalk)	Zntr.	0,90	0,90	1,48	1,25

Die Ausbeutung der Brüche wird stets der Nachfrage entsprechend eingerichtet und hängt daher ganz von der Bauthätigkeit Berlins ab. Dem entsprechen natürlich auch die finanziellen Ergebnisse. Welche Bedeutung dieselben für die Staats- und zugleich für die Berliner Kammereikasse haben, geht aus den Reinerträgen der letzten 4 Jahre — von 1872 bis 1875 — hervor, welche in runden Zahlen 510900, 773800, 1.209500 und 1.104600 Mk. betragen haben.

Es mag hier schliesslich noch erwähnt werden, dass in den ältesten Berliner Bauten, so namentlich in der Plinte der Nikolaikirche (dem 14. Jahrhundert angehörig) ein Kalkstein schwedischen Ursprungs in grossen Werkstücken verwendet ist, der aber jedenfalls nicht auf dem Handelswege, sondern wie die schwedischen Granitblöcke, durch eine Fluth nach Deutschland gekommen ist, denn in entlegeneren Feldern und Wäldern Pommerns existirt dieser Stein noch heute als Findling. Derselbe ist auch in den alten Kirchen und Klöstern in Pommern (z. B. Kolbatz) als Werkstein verwendet; auch sind dort bis in die neueste Zeit hinein noch schwedische Fliesen von einem ganz ähnlichen Material in Gebrauch gewesen. —

Die neuerdings in Aufnahme gekommenen französischen Kalksteine sind weiter unten, im Zusammenhange mit den Sandsteinen besprochen, da sie ihrer Verwendung nach dorthin gehören.

II. Granit.

Die Umgegend von Berlin, wie die ganze norddeutsche Tiefebene war in früheren Zeiten reichlich mit grösseren erraticen Blöcken und kleineren Geschieben von Granit bedeckt, welche vermuthlich in der Eisperiode durch schwimmende Gletscher aus den skandinavischen Gebirgen herübergebracht sind. Gegenwärtig ist meilenweit um Berlin kein auch nur zu einem erträglichen Pflasterstein verwendbarer Granitfindling mehr zu entdecken, da die lebhafteste Bauthätigkeit in und um Berlin längst alles vorhandene Material aufgezehrt hat. Aber noch zeugen alte Gebäude von dem einst vorhanden gewesenen Reichthum, so zahlreiche mittelalterliche Feldsteinkirchen in der nächsten Umgebung (Tempelhof, Mariendorf, Marienfelde, Lützow bei Charlottenburg, Teltow u. s. w.), in Berlin selbst vor Allem die Nikolai- und die Marienkirche. Der massive Thurmunterbau der ersteren, in 4 Absätzen ca. 19^m hoch, gehört der ursprünglichen, im Jahre 1223 geweihten Kirche an und ist das älteste nachweisbare Bauwerk Berlins. Während der Granit sonst meist als ziemlich unregelmässiger Sprengstein verwendet ist, zeigt hier die Aussenfläche der Mauern ziemlich regelrechte Quadern von 20—30^m Höhe und einer wechselnden Tiefe von 30—90^m, wogegen das Innere aus unregelmässigen Steinen, meist kleinen und rundlichen Geschieben besteht.

Nach Einführung des Kalksteinbaus ist die Verwendung des Granits (abgesehen vom Strassenbau) eine wesentlich geringere geworden, doch niemals ganz ausser Gebrauch gekommen, da die überall in der Mark, namentlich aber in der Gegend von Oderberg in grosser Menge und zum Theil in ganz bedeutenden Abmessungen vorkommenden Findlinge bis gegen die Mitte dieses Jahrhunderts den Bedarf zu decken im Stande waren. So sind z. B. die ältesten Trottoirs für Berlin in den dreissiger Jahren durchweg aus Oderberg bezogen worden, während in neuerer Zeit, bei dem Seltenerwerden der Findlinge und der Verbesserung der Verkehrswege die sächsischen und besonders die schlesischen Brüche, welche die

Wasserstrassen benutzen können, die wichtigsten Bezugsquellen geworden sind. Hierzu sind in neuester Zeit für polirte Arbeiten von besonderem Luxus noch schwedische Brüche getreten.

Der märkische und der ihm gleiche schwedische Granit hat entweder eine rothbunte Färbung mit hellröthlichem, fast fleischfarbenem bis braunrothem Grundton mit schwarzen und weissen Flecken, oder er ist von weisslichgrauer, oder, und zwar zumeist bei kleineren Blöcken, von blaugrauer oder grüngrauer Farbe. Letztere sind gewöhnlich von besonderer Härte, während für polirte Arbeiten der Färbung wegen dem rothbunten Stein der Vorzug gegeben wird. Der schlesische Granit, aus den Vorbergen des Eulengebirges in der Gegend von Striegau, Nimpsch und Strehlen, sowie der sächsische aus der Nähe von Kamenz bezogen, hat eine graue, in den oberen, weniger festen Lagen ins Gelbliche fallende Färbung.

Der Granit wird vorzugweise zu Trottoirplatten und den Bordschwellen der Bürgersteige sowie zu wichtigeren Konstruktiontheilen im Wasserbau verwendet. Im Hochbau beschränkt sich seine Anwendung im unpolirten Zustande meist auf Freitreppen und besonders stark betretene innere Treppen, ausserdem zu Sockelbekleidungen und ausnahmweise zu Gesimsabdeckungen, wie z. B. am neuen Rathhause. Dagegen wird polirter Granit als edelstes Material für alle monumentalen Luxusbauten und Denkmäler mit Vorliebe verwendet. Das älteste Beispiel seiner Anwendung in grossem Maasstabe zeigt die viersäulige dorische Säulenhalle am Mausoleum zu Charlottenburg, welche im Jahre 1820 vom Steinmetzmeister Wimmel ausgeführt ist. Dieser schliessen sich an: die grosse Schale vor dem Schinkel'schen Museum (ca. 7^m im Durchmesser haltend), die Säulen auf dem Belleallianceplatz, vor dem Kngl. Schlosse und auf der Grabstätte der Familie Humboldt in Tegel, die Postamente der Schlossbrücken-Gruppen und aller Statuen aus neuerer Zeit, sämmtlich aus märkischen Findlingen hergestellt. Mit dem allmählichen Seltenwerden der Findlinge hat auch für polirte Arbeiten der schlesische Granit Eingang gefunden und es sind daraus namentlich die Säulen im Börsensaal, sowie am Herzog'schen Geschäftshause in der Breitenstrasse, woselbst seine bedeutende rückwirkende Festigkeit zum Tragen der dreigeschossigen Frontwand ausgenutzt ist, hervorgegangen. Aber da, wo es auf die schöne dunkelrothbraune Färbung ankam, hat man in neuester Zeit schwedischen Granit und zwar vorzugweise aus den Brüchen bei Gothenburg und Carlskrona bezogen, welcher dort in jeden Abmessungen zu haben ist. Von einer in der Nähe der letztgenannten Stadt belegenen Insel ist der Granit zum Unterbau und zu der kreisrunden Säulenhalle am Siegesdenkmal auf dem Königplatz von Kessel & Röhl bezogen und von diesen und den Steinmetzmeistern Huth, Wimmel und Zeidler bearbeitet. Es ist dies vielleicht der grossartigste Bau in polirtem Granit seit den Zeiten des Alterthums.

Von sonstigen Bezugsquellen ist noch das Fichtelgebirge zu nennen, welches einen hellgrauen, ins Gelbe schimmernden Granit liefert, woraus in fein gestockter Arbeit das Geländer mit Ballusterdocken auf der noch im Bau begriffenen Bellealliance-Brücke hergestellt ist.

Die Preise für rohen Granit stellen sich für Berlin auf 250—350 Mk. pro kb^m , für polirte Arbeiten, wie die oben erwähnten, auf 1500—2000 Mk., und zwar beträgt der Arbeitlohn pro \square^m Fläche fein gestockt 30—40 Mk., fein geschliffen 60—80 Mk. und polirt 120—180 Mk.

III. Sandstein.

Sandstein ist in Berlin schon frühzeitig eingeführt worden, hat jedoch erst seit der Renaissance-Zeit häufigere Anwendung bei den reicheren Monumentalbauten, aber auch hier nur zu den grösseren, oder dem Wetter besonders ausgesetzten Theilen gefunden, während die Flächen in Kalkputz hergestellt wurden. Das älteste bekannte Beispiel ist ein in die Westfront der Marienkirche nachträglich eingefügtes spätgothisches Portal von Magdeburger Sandstein. Die Sockel, Gesimse, Säulen, Fenstereinfassungen etc. am Kngl. Schlosse, dem Marstall, dem Zeughaus, der Bibliothek, den Thürmen auf dem Gensdarmen-Markt, den Kolonnaden an der Königbrücke, in der Mohren- und Leipzigerstrasse, sowie die Herkules- und Spandauer Brücke mit ihren Figuren, und auch die älteren jetzt verschwundenen Stadttore sind sämmtlich in diesem für die ganze Periode charakteristischen Material ausgeführt, welches leider grösstentheils weich und wenig wetterbeständig ist.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, z. B. beim Bau des Brandenburger Thores, fand der sächsische Sandstein von Cotta, Pirna und ganz besonders der von Postelwitz von hellgrauer Farbe mit gelblichen Adern Eingang, welcher die beiden ersteren an Festigkeit und Wetterbeständigkeit weit übertrifft und in Blöcken von jeder beliebigen Grösse bricht. Er bildete fast das ausschliessliche Material für die Schinkel'schen Monumentalbauten (Museum, Schauspielhaus, Neue Wache etc.). Auch die Säulenhallen am Neuen Museum sind daraus hergestellt, wie denn derselbe auch heute noch vielfach verwendet wird, während der Cottaer Stein wegen seiner gleichmässigen hellen Färbung und seines feinen Kornes mehr zu Bildhauerarbeiten benutzt worden ist. Von Bauten neuesten Datums zeigt ihn die Fassade der Passage unter den Linden.

Für Wasserbauten wurde in jener Zeit mit Vorliebe ein besonders fester und dauerhafter rother Sandstein aus den Brüchen bei Rothenburg am Kyffhäuser verwendet. Mit der Mitte des Jahrhunderts (zuerst beim Bau der Petrikirche) kam der Unstrut-Sandstein aus den Brüchen bei Nebra in Aufnahme und fand bis gegen Ende der 60er Jahre wegen seines mässigen Preises und der leichten Bearbeitung vielfache Verwendung zu zahlreichen Privat- und öffentlichen Bauten, unter welchen namentlich die Börse hervorzuheben ist. Der Stein lagert in grossen Bänken, deren Stärke jedoch 1—1,50^m nicht leicht übersteigt, und ist zumeist von röthlichgrauer Farbe und gleichmässigem etwas grobem Korn, widersteht aber der Witterung nicht besonders, indem er leicht Moose ansetzt und alsdann grün oder auch vollkommen schwarz wird. Fester und dauerhafter ist eine etwas hellere, ins Gelbe fallende Varietät, aus welcher neuerdings die National-Gallerie erbaut ist.

Bei der Wahl der vorbenannten Sandsteine war die Rücksicht auf die Möglichkeit des Transports zu Wasser maassgebend gewesen. Mit dem Billigerwerden der Eisenbahnfrachten und der gesteigerten Nachfrage haben indessen auch zahlreiche andere Steinsorten Eingang gefunden, und zur häufigen Anwendung des Sandsteins zunächst bei Monumental-, in neuester Zeit aber auch bei Privatbauten beigetragen. Während bis zum französischen Kriege, abgesehen vom Brandenburger Thor, dessen in Putzbau hergestellte Seitenbauten erst in den Jahren 1867 bis 1868 durch die neuen Säulenhallen ersetzt wurden, die Börse das einzige ganz in Werkstein errichtete Gebäude war, gilt jetzt für Monumentalbauten die Anwendung desselben — vielleicht neben dem Backstein zur Herstellung der glatten

Flächen — als selbstverständlich, und auch bei Privatbauten hat er sich mehr und mehr eingebürgert und fast sämtliche Brüche Norddeutschlands tributpflichtig gemacht, so dass fast kaum ein Sandstein existirt, der hier nicht wenigstens zu haben wäre. Doch ist es selbstverständlich, dass gewisse besonders gut oder leicht und in grossen Mengen beziehbare Steinsorten vorzugweise Eingang gefunden haben. Als solche sind zu nennen:

Der Sandstein aus den Seebergen bei Gotha. Derselbe ist von angenehmer gelblichgrauer Farbe mit okergelben Adern, von feinem dichten Korn, ausserordentlich fest und wetterbeständig. Leider ist die Gewinnung der Steine, namentlich solcher von grösserem Umfange, schwierig und zeitraubend und der Transport kostspielig, weshalb dieses so vorzügliche Material immer nur eine beschränkte Anwendung gefunden hat. Als Beispiele sind zu nennen die grosse Portike und die Säulen der Veranda am kronprinzlichen Palais, der Erker am Herzog'schen Wohnhause in der Sommerstrasse, die Meininger- und die Königliche, jetzige deutsche Reich-Bank, sowie das Auswärtige Amt am Wilhelmplatz.

Von grösserer Bedeutung für das Bauwesen, auch wegen der niedrigeren Preise, sind die schlesischen Sandsteine aus der Gegend von Bunzlau und Löwenberg, namentlich aus den Brüchen bei Rackwitz, Warthau, Deutmannsdorf etc., unter denen sich besonders der erstere durch seine grosse Tragfähigkeit und Wetterbeständigkeit auszeichnet. Er wird wegen seines gleichmässigen feinen Kornes und Farbentons (hellgrau, gelblichgrau oder gelb) auch zu figürlichen Arbeiten gern verwendet (Gruppen auf der Treppe der National-Gallerie, Kngl. Bank etc.). Von grösseren Bauten aus Rackwitzer Stein sind zu nennen: die Verbreiterung der Friedrichbrücke, das Haus Vossstr. No. 10, die noch im Bau begriffene Erweiterung des Handelsministeriums, die Neubauten der Bergakademie und des Landwirthschaftlichen Museums in der Invalidenstrasse. Von Warthauer Sandstein ist das Palais des Fürsten Pless am Wilhelmplatz hergestellt.

Der festeste und dichteste hierorts verwendete Sandstein, dem Seeberger ähnlich, nur gleichmässiger und mehr grau als gelb gefärbt, ist der von Oberkirchen bei Bückeburg, auch wohl Bremer Sandstein genannt, weil er von dort zur See ausgeführt wird. Er stellt sich wegen des weiten Transports ca. 50% theurer als der schlesische Stein und wird daher nur zu den besten Bauten verwendet. Hauptwerke aus diesem Stein sind: das Siegesdenkmal auf dem Königplatz und die Façade des Thiele-Winkler'schen Hauses in der Regentenstrasse.

Der hannoversche Sandstein aus dem Deistergebirge, von weissgrauer, gelblicher oder graubrauner Farbe, ist jetzt ebenfalls bei öffentlichen und Privatbauten in Aufnahme gekommen. Er stellt sich im Preise etwa den schlesischen Steinen gleich. Ihm ähnlich ist der (braunschweigische) Helmstädter Sandstein, welcher neben dem vorgenannten an der Façade des Empfangsgebäudes der Berlin-Potsdamer Eisenbahn verwendet ist.

Ausserdem sind zahlreiche andere Steinsorten hier und da verwendet und noch mehr angeboten worden, jedoch ohne dass sie bis jetzt eine allgemeinere Aufnahme gefunden hätten. Als solche sind zu nennen: der Bernburger Sandstein, der rothe Hallenser und der Sollinger Sandstein (zu Flurbelägen), der Ruhrkohlensandstein (von grosser Härte), und der vom Osterwalde (zwischen Hildesheim und Hameln). Auch der Tuffstein aus dem Brohlthale wird jetzt beim Bau der Bergakademie verwendet.

Die Preise pro kb^m Rohmaterial stellen sich für sächsischen, schlesischen und hannoverschen Sandstein auf 60—70 Mk., für Nebraer auf 75—90 Mk., für Seeburger und Oberkirehener auf 100—150 Mk.

IV. Französischer Kalkstein.

Von grösserer Bedeutung für den Werksteinbau sind einige französische Steinsorten, welche erst in den letzten 3 Jahren hier bekannt und schnell beliebt geworden sind. Man verdankt ihre Einführung neben dem grossen Aufschwunge der Bauthätigkeit in Deutschland nach dem französischen Kriege zumeist dem Bestreben der Franzosen, neue Absatzgebiete für ihr Material zu suchen zu einer Zeit, in welcher ihre Industrie darniederlag. Ermässigte Eisenbahnfrachten und die Beschaffenheit des Materials, welches namentlich frisch gebrochen ausserordentlich leicht zu bearbeiten ist, haben dasselbe trotz der grossen Entfernung konkurrenzfähig gemacht, und es lässt sich erwarten, dass es namentlich für reich ornamentirte Arbeiten immer mehr in Aufnahme kommen wird. Die meisten dieser Steine lassen sich mit der Zahnsäge, die übrigen unter Anwendung von Sand und Wasser schneiden, mit Maschinen bearbeiten und drehen (zu Ballusterdocken und dergl.). Bei ihrer Verwendung zu Façaden werden sie gewöhnlich zu Quadern geschnitten, versetzt und alsdann von geübten Steinmetzen auf dem Gerüste bearbeitet, wodurch sich eine sehr saubere fehlerfreie Ausführung erzielen lässt.

Das Material wird nur zum kleineren Theile direkt, in der Hauptsache aber durch Vermittlung von Roller & Comp. in Mannheim bezogen. Diese Steine, welche theils in unmittelbarer Nähe von Paris (daher Pariser Kalkstein genannt), theils westlich von Metz und Nancy im Departement Meuse brechen, gehören sehr verschiedener Gebirgsformation an, sind aber durchweg von vorzüglich feinem Korne, deshalb auch zu figürlichen Arbeiten sehr geeignet und fast ausnahmslos wetterbeständig. Am meisten haben hier die mageren Kalk-Sandsteine Banc-royal und Vergelé (etwas gröber im Korn als der erste) von St. Vaast und St. Maximin (Depart. Oise), sowie der Banc-royal von Savonières (Depart. Meuse) Eingang gefunden; ersterer am Hause des Geh. Kommerzienraths Conrad, Ecke der Voss- und Königgrätzerstrasse, sowie an einem noch im Bau begriffenen Hause der Jerusalemstrasse. Letzterer, welcher schon vor Jahrhunderten am Münster zu Aachen und neuerdings am Kölner Dom zu figürlichen Arbeiten benutzt ist, wird gegenwärtig beim Erweiterungsbau des Handelsministeriums, beim Landwirtschaftlichen Museum etc. verwendet.

Die Preise der französischen Kalksteine stellen sich für Berlin in rohen Blöcken auf 90—120 Mk. pro kb^m , und selbst in der einfachsten Bearbeitung nicht wesentlich theurer als die der sächsischen und schlesischen Sandsteine, dagegen bei reicherer Ausführung um 15—20%, bei gedrehter Arbeit (Balluster etc.) um 20—30% billiger als diese.

Man sieht hieraus, dass der Werkstein wenigstens in seinen billigeren, zum Theil aber noch ganz vorzüglichen Sorten sich in Berlin nicht gerade besonders theuer stellt, aber doch noch immer zu kostspielig ist, um ihn zu gewöhnlichen Bauten bei einfacher Arbeit zu verwenden, wie dies in Haustein-Gegenden geschieht, welche ausserdem in den ortsangesessenen, unausgesetzt beschäftigten und auf eine einzige Steinart eingearbeiteten Steinmetzen trotz der mitunter gar nicht niedrigen Tagelöhne ein Mittel zu erheblich billigerer Arbeit besitzen. Die Berliner

Steinmetzen lassen zwar ebenfalls einfachere Arbeiten (Quadern, Treppenstufen etc.) im Bruch fertig stellen, aber bei allen feineren Stücken, welche ein sorgfältiges Zusammenarbeiten erfordern und stets aufs Feinste geschliffen werden, ist dies nicht möglich. Deshalb ist der Werksteinbau vorläufig noch immer erheblich theurer als der in feinerem Verblendstein, und eine Aenderung in dieser Beziehung kann nur von einer wesentlichen Vermehrung und Verbesserung der Wasserstrassen erwartet werden.

V. Dolomit.

Dolomit aus der Gegend von Vienenburg am Harz und aus dem Braunschweigischen — von gelblichgrauer Färbung und von grosser Härte — ist an Stelle des Sandsteins für Sockelbekleidungen, Treppenstufen etc., bisher jedoch nur vereinzelt, zur Anwendung gekommen, weil er sich in der Bearbeitung theuer stellt.

VI. Marmor.

Bei dem hohen Preise des Rohmaterials und der fast ausschliesslichen Verwendung zu kleineren Luxusarbeiten spielen die Transportkosten des Marmors eine so untergeordnete Rolle, dass von bestimmten Bezugsquellen desselben für einen einzelnen Ort kaum gesprochen werden kann. Für Berlin werden die Brüche von ganz Deutschland, ja von ganz Europa herangezogen; als regelmässig zu Bauzwecken verwendete Sorten können allerdings nur der schlesische und die geringeren Sorten des Carraramarmors bezeichnet werden.

Der schlesische Marmor, vorzugsweise aus den bei Gross-Kunzendorf in der Gegend von Neisse belegenen Brüchen entnommen, kommt in blaugrauer, rothgrauer, dunkler, fast schwarzer und heller Farbe bis weiss vor, so dass er auch zu Bildwerken verwendet werden kann. Er besitzt ein scharf krystallinisches Korn und grosse Härte, weshalb er besser als jeder andere Marmor im Freien die Politur bewahrt. Er wird viel zu Denkmälern, Treppenstufen, Fensterbrettern, Wandverkleidungen und Flurbelägen (namentlich in schwarz und weiss) benutzt.

Zu gleichen Zwecken und mit besonderer Vorliebe zu Kaminen wird der carrarische Marmor II. Sorte verwendet, der nicht viel theurer als der schlesische ist. Zum Theil noch billiger als letzterer stellen sich einige Sorten belgischen Marmors, welche in sehr verschiedenen Farben vorkommen und daher vielfach verwendet werden. Diesem ähnlich sind die Gesteine aus verschiedenen Brüchen in Westfalen und im Nassauischen, welche zum Theil sehr schöne Sorten liefern; so wird namentlich bei Olpe in Westfalen ein schön dunkelrother Marmor gebrochen, aus welchem im Handelsministerium und im Palais des Kronprinzen Säulen gefertigt sind.

Ausserdem aber finden sich die verschiedenartigsten italienischen, griechischen u. s. w. Sorten hier und da verwendet, von denen neben der Kngl. Schlosskapelle namentlich das Neue Museum eine reiche Auswahl zeigt, deren Namen hier anzuführen indessen zwecklos wäre. Auch unter den französischen Kalksteinen finden sich einige, namentlich zu Comblanchien (Côte d'Or), welche vollständig polirbar, dem Marmor zugezählt werden müssen; sie sind dabei im Preise so billig, dass sie bald Eingang finden dürften.

VII. Serpentin.

Der Stein wird in gleicher Weise wie Marmor, mit Vorliebe jedoch zu ge-

drehten Arbeiten verwendet. Er wird fast ausschliesslich von Zöblitz in Sachsen bezogen, kommt jedoch nur in mässig grossen Blöcken vor, weshalb Säulen und Thürgewände (z. B. am Abel'schen Hause unter den Linden, Ecke der Wilhelmstr.) aus vielen kleinen Stücken zusammengesetzt werden.

VIII. Porphyry und Syenit.

Porphyry wird in Berlin fast gar nicht verwendet, wohl aber Syenit zu denselben Zwecken wie der Granit, mit dem er sich im Preise ungefähr gleich stellt. Er wird theils aus sächsischen Brüchen, vorzugsweise aber aus dem Fichtelgebirge bezogen. Von schöner dunkelgrüner Färbung, hält er die Politur vorzüglich und wird mit Vorliebe zu Grabmälern verwendet, unter welchen das des Geh. Kommerzienraths Ravené auf dem französischen Kirchhofe (nach dem Entwurf von Stüler) als ein Prachtwerk ersten Ranges hervorzuheben ist.

IX. Rogenstein.

Der mit diesem Namen bezeichnete Oolithenkalk aus der Gegend von Aderstädt bei Bernburg, an Härte zwischen Marmor und Granit stehend und vollkommen polirbar, von dunkel-chokoladenbrauner Farbe, wird theils als Ersatz von Granit im Freien, theils zu Wandbekleidungen (Empfangshalle des Potsdamer Bahnhofs) und zum Belag von Treppenstufen (in der neuen Universitätsbibliothek), ausserdem auch zu Tischplatten verwendet.

X. Kohlenkalkstein.

Der aus Belgien bezogene Stein, der seiner Härte und seiner dunkelgrauen Färbung wegen auch belgischer Granit genannt wird und sich zu allen Bautheilen, welche den Angriffen der Witterung stark ausgesetzt sind, eignet, ist in grösserer Ausdehnung zur Bekleidung der Plinthe des neuen Bankgebäudes verwendet worden.

XI. Schiefer.

Abgesehen von seiner Verwendung zu Dachdeckungen wird Schiefer in grösseren Platten aus englischen Brüchen bezogen und zur Abdeckung von Wasser schlägen, Fensterbrettern, sowie zu Scheidewänden und Wandbekleidungen in Pissoirs vielfach benutzt. Zum Belegen von Fussböden wird derselbe hier im Allgemeinen nicht verwendet, wohl aber

XII. Der Solenhofer Stein.

Der aus Solenhofen in Bayern bezogene Stein, ein feiner Kalkstein, welcher in dünnen Platten bricht und bekanntlich die lithographischen Platten liefert, ausserdem aber auch zu Flurbelägen — in wechselnden Farben gelbgrau und blaugrau — vorzüglich geeignet ist, hat bis zur Einführung der Mettlacher Thonfliesen (siehe weiter unten) für diesen Zweck auch in Berlin sehr häufig Anwendung gefunden.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass seit einigen Jahren mit der Kngl. Gewerbe-Akademie eine amtliche Station zur Prüfung von Baumaterialien verbunden ist, welche jedes ihr vorgelegte Material auf seine Festigkeit und Wetterbeständigkeit prüft, Atteste darüber ausstellt und die Resultate von Zeit zu Zeit veröffentlicht. Den Mittheilungen dieser Station in den Jahrgängen 1873 und 1875 der „Verhand-

lungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbflusses“ ist nachstehende Zusammenstellung über die Druckfestigkeit einiger der wichtigsten vorstehend aufgeführten Steinarten entnommen.

Name des Gesteins.	Druck pro □ ^{zm} in Kgr.	Name des Gesteins.	Druck pro □ ^{zm} in Kgr.
Granit:		Sandstein:	
schwedischer und märkischer . .	730—1517	Postelwitzer	240—298
schlesischer	660—1320	rother Nebraer	160
sächsischer	610—1190	heller do.	360
Syenit (vom Fichtelgebirge) . .	1000—1200	Seeberger	270—360
		Rackwitzer	200—300
		Deutmannsdorfer	280
Dolomit (aus Braunschweig) . .	295	Gr. Warthauer	195—240
Rogenstein aus Bernburg	660	Oberkirchner	330—400
Marmor (schlesischer)	450—600	Tuffstein aus dem Brohlthale .	57—116
		Banc royal de St. Vaast	61

b) Backsteine und Terrakotten.

Der Mangel an natürlichen Bausteinen in der Mark Brandenburg musste schon frühzeitig auf die in der Ziegelerde gegebene Aushilfe hinweisen. Die darauf beruhende neue Bautechnik wurde zuerst durch die von Albrecht dem Bären zwischen 1150 und 1160 in der Altmark und dem Havellande angesiedelten niederländischen Kolonien eingeführt und bald darauf allgemein zum Bau der Klöster und Städte in jenen Gebieten angewendet. In Berlin und dessen nächster Umgebung blieb indessen der Granitbau noch bis in die Mitte des 13. Jahrhunderts in Uebung und die im Jahre 1271 begonnene Klosterkirche der Franziskaner ist das älteste nachweisbare Beispiel des Backsteinbaus, der darauf schnell und allgemein Eingang gefunden hat und (neben dem Holzbau für Privatgebäude) das ganze Mittelalter hindurch herrschend blieb. Mit dem Eintritt der Renaissance-Periode wurde der Backstein zwar nicht vom Sandstein verdrängt — denn dazu war das Land zu arm — aber er verlor seine Bedeutung für die Architektur, indem er mit Kalkputz überzogen und in die dem Werkstein angehörigen Bauformen der Renaissance eingereiht wurde.

Zu neuer Geltung gelangte der Backstein zuerst wieder durch Schinkel, der nicht nur in künstlerischer, sondern auch in technischer Hinsicht durch die grosse Sorgfalt, mit der er die Fabrikation des Materials zu seinen Bauten selbst überwachte, als der Begründer des modernen Backsteinbaus angesehen werden muss. Da die Beschränktheit der Mittel ihm selbst bei seinen höchsten Prachtwerken den ausschliesslichen Bau in Werkstein nicht gestattete, suchte er Ersatz in dem von Alters her in der Mark einheimisch gewesenen Backsteinbau und schuf als erstes grösseres Beispiel desselben in den Jahren 1825—28 die Werder'sche Kirche. Zu diesem Gebäude wurden die noch wenig sauberen, aber wie die Erfahrung eines halben Jahrhunderts gelehrt hat, wetterbeständigen Verblendziegel, sowie die einfacheren Formsteine aus der (damals Kngl.) Ziegelei bei Joachimsthal bezogen,

wogegen alle reicheren Ornamente und grösseren Baustücke, namentlich aber die Bildwerke in der damaligen Feilner'schen Ofenfabrik gefertigt wurden. Sie hat diese ungewohnte Aufgabe aufs Beste gelöst, wie namentlich die Figur des Erzengels Michael über dem Hauptportal beweist, deren Körper von 2,50^m Höhe nur aus drei Stücken hergestellt ist. Dieser Erstlingsarbeit folgte neben den einfachen Bauten des Packhofs, einigen kleinen Kirchen, der Kaserne des Lehrbataillons, jetzt Militärarrests in der Lindenstrasse (siehe Th. I. S. 242) und dem zierlichen Feilner'schen Wohnhause, vor Allem das Gebäude der damaligen allgemeinen Bau- schule, in welchem die Ziegeltechnik sofort auf eine noch heute kaum übertroffene Höhe gebracht wurde. Die Verblend- und einfacheren Formsteine wurden auf einer jetzt verschwundenen Ziegelei bei König-Wusterhausen gefertigt, wozu das Material aus dortiger und eigens dorthin geschaffter Rathenower Ziegelerde mit höchster Sorgfalt gemischt und zubereitet wurde. Die grösseren Formstücke und die Figuren-Reliefs wurden aus derselben Masse vom Töpfermeister Gormann gebrannt. —

Leider fanden diese Bauten zunächst wenig Nachfolge und es vergingen Jahrzehnte, bis Werke entstanden, welche sich mit der Bauschule auch nur einiger- massen hätten messen können. Die daran geschulten Fabriken, denen im Jahre 1836 noch die von March in Charlottenburg hinzutrat, mussten sich begnügen, für bessere Putzbauten als Surrogate für Sandstein, Ornamente und Statuen zu liefern, welche nicht anders wie Gipsstuck oder Zink behandelt und angestrichen wurden. So sind namentlich die Repräsentanten der 4 Waffen am Kriegministerium und zahlreiches Andere am Palais des Königs, dem Neuen Museum und der Schlosskuppel Meisterstücke der March'schen Terrakotta-fabrik.

Doch fand mit der regeren Bauthätigkeit Friedrich Wilhelm's IV. in den 40er Jahren auch der Backsteinbau wieder Eingang, wenn auch zunächst nur bei öffent- lichen Gebäuden von bescheidener Ausstattung. Sämmtliche Kirchenbauten, einige Kasernen und das Krankenhaus Bethanien, später eine grössere Zahl von städti- schen Schulgebäuden bezeichnen diese Zeit. Von Privatbauten verdient nur das Komptoirgebäude der Borsig'schen Fabrik vor dem Oranienburger Thor (von Strack) Erwähnung, dessen hochelegante künstlerische Durchführung den Ueber- gang zur neuesten Periode bildet.

Diese datirt von der Einführung feinerer hohler Verblendsteine aus zum Theil weit entlegenen Fabriken, worunter besonders die von Augustin in Lauban zu nennen ist. Das Rathhaus und das chemische Laboratorium in der Georgenstrasse sind die ersten Bauten aus dieser Fabrik, denen sich rasch eine grössere Anzahl von öffentlichen Gebäuden anschloss. Von nun ab und namentlich seit Einführung hellfarbiger Verblendsteine fand der Backstein auch bei eleganteren Privatbauten Eingang, worunter das March'sche Wohnhaus in Charlottenburg und das von Friedenthal in der Lennéstrasse, letzteres mit farbigen Glasuren Erwähnung ver- dienen. Zumeist aber begnügte man sich hier mit Herstellung der glatten Flächen in Backstein, während die Architektur in Sandstein ausgeführt wurde — eine Technik, die auch bei öffentlichen Gebäuden vielfach zur Anwendung gekommen ist. Neben einigen kleineren Wohnhäusern ist das sogen. „Rothe Schloss“ am Schlossplatz, die Preussische Boden-Kreditbank hinter der katholischen Kirche und als hervor- ragendstes Beispiel das neue Bankgebäude zu nennen. Dass bei Gebäuden dieser Stilrichtung nicht selten, und selbst bei öffentlichen (Generalstabgebäude) der

Sandstein der architektonischen Gliederungen im Widerspruch mit jeder gesunden Bautechnik durch Kalk- oder Zementputz ersetzt worden ist, muss hier bedauernd erwähnt werden. —

Seit den letzten Jahren, namentlich seit dem französischen Kriege hat es den Anschein, als wollte bei allen Staat- und den besseren Privatbauten der Werkstein den Backstein verdrängen, gleichsam als schämte sich die Kaiserstadt ihrer ärmlichen Herkunft. Wenn dies auch in rein architektonischer Hinsicht und als ein Zeichen gesteigerten Wohlstandes freudig begrüsst werden müsste, so wäre es doch zu beklagen, wenn dadurch der Backstein zum Proletarier herabgedrückt, und die Ziegeltechnik, auf welche die Mark Brandenburg von der Natur hingewiesen ist, in ihrer jetzt so glänzenden Entwicklung gehemmt werden sollte. —

Freilich ist Berlin auch in dieser Beziehung keineswegs günstig gestellt; denn die Ziegelerde, wenngleich in grosser Menge vorhanden, findet sich fast nirgends in der Nähe der Stadt, und nirgends von der Natur so unmittelbar verwendbar geliefert, wie z. B. in Wien, London und anderen Orten. Vielmehr ist sie überall mit einer Sandschicht bedeckt, die gerade an den bedeutendsten Arbeitsstellen 10—12^m und darüber erreicht. An einigen Hauptfundorten muss sie sogar unter Wasser in mühsamer und kostspieliger Weise gewonnen werden. Auch unter Torf wird stellenweise Ziegelerde ausgebeutet. —

Abgesehen von wenigem, ganz untergeordneten Material müssen die Ziegel aus ziemlicher Entfernung nach Berlin geschafft werden, doch wird ihr Transport durch Havel und Spree mit ihren zahlreichen Nebenseen und die zur Verbindung derselben mit der Elbe und Oder angelegten Kanäle wesentlich erleichtert, und man kann sagen, dass hierdurch allein der Stadt Berlin ihr Emporkommen möglich gewesen ist. Die Eisenbahnen schaffen nur einen verschwindend kleinen Theil des Materials heran und beschränken sich meist auf die besseren Sorten, welche einen kostspieligeren Transport vertragen können. Nur in den Zeiten der höchsten Bauhätigkeit, wo die näher und am Wasser belegenen Ziegeleien den Bedarf nicht decken können, wie in den Jahren 1872—74, sind die Eisenbahnen auch zur Heranschaffung der gewöhnlichen Steine aus grosser Entfernung benutzt worden. Glücklicherweise kommen an vielen zugleich am Wasser belegenen Punkten Erden von solcher Beschaffenheit vor, dass sie ohne weitere Zubereitung und mit leichter Mühe zu Ziegeln von mässiger Güte verarbeitet werden können und diesem Umstande ist es hauptsächlich zu verdanken, dass die gewöhnlichen Hintermauerungssteine in Berlin billig sind, wogegen allerdings feinere Verblendsteine mit den höchsten Preisen bezahlt werden. —

Wenn man von den feuerfesten Erden und der Braunkohlenformation der Mark, der Lausitz und der Provinz Sachsen absieht, welche erst seit wenigen Jahren den Berliner Bauten zu Gute kommen, so ist nirgends in nennenswerthen Lagern der fette plastische, eigentliche Töpferthon vorhanden; nur die Rathenower Erde kommt ihm nahe. Nach der Qualität der Erde lassen sich sämtliche für Berlin arbeitende Ziegeleien in drei grössere Gruppen zusammenfassen.

1. Die erste Gruppe umfasst die Ziegeleien, welche die sogenannten Rathenower Steine liefern im untern Inundationsgebiet der Havel und der anstossenden Elbniederung, woselbst der Thon nur in schwächeren, kaum 1^m dicken Lagern und Nestern vorkommt, aber bereits soweit aufgebraucht ist, dass er bei Rathenow selbst fast nicht mehr vorhanden ist und nur aus entfernteren Ablagerungen oder

von der Elbe zur Verarbeitung dorthin verfrachtet wird. Dieser Thon, meist Wiesenthon von gelblich erdiger Farbe, ist fett und plastisch, eisenhaltig und stark mit schwarzfärbenden Knoten von Eisenoxydhydrat versetzt, deren Vorkommen für diese Erde charakteristisch ist; sie enthält ca. 63% Thonsubstanz und keinerlei schädliche Beimischungen, wird nur durch Auswintern und im Thonschneider bearbeitet, meist noch mit der Hand geformt, und in Oefen alter Konstruktion gebrannt; sie reisst leicht und verlangt daher vollständig verschliessbare Trockenöfen. Diese Erde giebt schon bei Schwachbrand einen festen, wenn auch nicht wetterbeständigen Stein von hellrother ins Gelbe fallender Farbe, färbt sich bei stärkerem Brande ziegelroth bis braun und bei Klinkerbrand schliesslich violett. Für das alte Berlin lieferte sie das wichtigste Material für Rohbauten (Klosterkirche, Marienkirche etc.), welches bis in die neueste Zeit für stark belastete Konstruktionen fast ausschliesslich verwendet wurde, jetzt aber mehr und mehr durch Klinker aus anderen Erden ersetzt wird; sie liefert dagegen fast ausnahmslos noch die Dachsteine für Berlin und Umgegend. — Stark eisenhaltige rothfärbende Erden (meistens sandige Lehme), welche in der Nähe des Plauenschen Kanals und an andern Orten gefunden werden, liefern einen ähnlichen Stein, den sogenannten Rathenower, wie denn überhaupt im gewöhnlichen Sprachgebrauch nicht selten jeder roth aussehende einigermaassen tragfähige und wetterbeständige Ziegel „Rathenower“ genannt wird.

2 Das weitaus grösste Quantum von Ziegeln — vielleicht 80% — liefern die Ziegeleien, welche meist graubläulich gefärbte, kalkhaltige und in sehr verschiedenen Mischungsverhältnissen auftretende Erden verarbeiten. Letztere haben den Vorzug, dass sie wegen ihres bedeutenden Gehalts an fein vertheiltem kohlen-sauren Kalk und feinem Sande meist wenig Neigung für Trockenrisse zeigen; sie sind fast durchweg in stärkeren Bänken abgelagert und frei von schädlichen Beimischungen, erfordern keine besonders hohen Temperaturen beim Brennen und vereinfachen dadurch die Fabrikation, so dass sie die billigsten Steine liefern; welche bei Schwachbrand erdig röthlich erscheinen, bei Mittelbrand weisse, bei Hartbrand gelbe, dann orange und endlich als Klinker grüne Farbe annehmen. Wo diese Erde unrein auftritt und geschlämmt werden muss, wird sie meist zu feineren Steinen verarbeitet, wie zu den fälschlich sogenannten gelben Klinkern (Birkenwerder, Hegermühle etc), welche keineswegs gesintert, sondern nur Hartbrand sind, aber einen hohen Grad von Druckfestigkeit haben, letzteres gilt in höchstem Maasse von dem grünen wirklichen Klinker. Die Hauptfund- und Fabrikationsstätten dieser Arten von Ziegelerde sind: auf beiden Seiten der unteren Havel von Potsdam bis Brandenburg, Pätzow, Glindow, Werder, Ketzin, Lehnin; die Gegend an der oberen Spree, der Dahme und Notte, von Köpenick bis Storkow mit den Ziegeleien von Mittenwalde, Zossen am Kienitz- und Rüdersdorfer See mit Herzfelde; an der obern Havel mit dem Havelländischen Kanal, Hermsdorf, Birkenwerder, Oranienburg, Cremmen; am Finow-Kanal und Werbellin-See: Schöpfung, Hegermühle, Joachimsthal, Neustadt-Eberswalde, Hohenfinow, Freienwalde a. O., Hohensaathen. Innerhalb dieses grossen, Berlin von allen Seiten umgebenden Rayons, bilden die nach Hunderten zählenden Ziegeleien, je nach der Beschaffenheit ihrer Ziegelerde, kleinere Gruppen, welche die verschiedenartigsten Ziegel liefern, vom ordinärsten Hintermauerungstein bis zum festesten Klinker und zu guten Verblendsteinen.

Zu dieser Gruppe gehören auch die Thonlager von Velten bei Oranienburg, obwohl dieselben weniger zu Ziegelsteinen als zu Ofenkacheln verarbeitet werden, wozu die Erde, welche in geschlämmtem Zustande etwa 25% kohlensauren Kalk enthält, wegen ihrer Fähigkeit, eine rein weisse Glasur frei von Haarrissen anzunehmen und zu konserviren, vorzüglich geeignet ist.

Nahe verwandt ist dieser Gruppe die Ziegelerde, welche sich bei Bellinchen an der Oder findet; diese Erde behält auch bei den stärksten Hitzegraden ihre weiss-röthliche Farbe bei und liefert ein zu Wasser- wie zu Hochbauten gleich dauerhaftes Material, wie in Berlin namentlich die Packhofgebäude hinter dem Neuen Museum zeigen. Innerhalb der zweiten Gruppe, namentlich in der nächsten Nähe von Berlin finden sich ferner einige sehr sandige Lehmlager (bis zu 80% Sand auf 20% Thonsubstanz) der nordischen Diluvialschichten, welche nur wenig brauchbares, oft kaum transportfähiges Material liefern, aus welchem in den Jahren 1732—34 ein Theil der früheren Stadtmauer erbaut worden ist. Nach einem erfolglosen Versuch einer Aktiengesellschaft in den Jahren 1857—58 hat neuerdings der Deutsch-Holländische Bauverein auf demselben Terrain die Fabrikation wieder aufgenommen und unter Anwendung von Maschinen zur Bearbeitung der Erde und zum Mischen derselben mit fettem aus Freienwalde herbeigeholten Thon in Hofmann'schen Ringöfen einigermaassen brauchbare Steine erzielt. Auch auf anderen Punkten haben in der Zeit des höchsten Bedarfs kleinere Gesellschaften und Private diese Erde zu verwenden gesucht, aber ohne befriedigendes Resultat.

3. Die dritte Gruppe der für Berlin arbeitenden Ziegeleien stützt sich auf das edelste Material, die feuerfesten Thone der Braunkohlenformation im Süden und Südosten, und zwar durchweg in grösserer Entfernung von Berlin und nicht an Wasserstrassen belegen. Am weitesten nach Westen finden sich die bedeutenden Thonlager der Gegend von Bitterfeld an der Anhaltischen Eisenbahn, woselbst die Greppiner Werke (vormals Stange) mit ihren schönen dunkelgelben Verblendsteinen und Terrakotten die eigentlichen Begründer dieser Industrie sind. Daran schliessen sich zunächst verschiedene bis jetzt noch nicht gehörig ausgebeutete Lager und weiter nach Osten die mächtigen Thonlager des Lausitzer Braunkohlengebiets an der Görlitzer und deren Nachbarbahnen, und weiter südlich bis nach Schlesien hinein, woselbst vor allen die grossen Thonlager in der Nähe von Lauban zu nennen sind. Es gehören dieser Gruppe noch die Ziegeleien bei Fürstenwalde und Frankfurt a. O. an, welche die mageren, oft nur wenige Prozent wirklichen Thons enthaltenden Ziegelerden verwerthen, aber bei sorgfältiger Bearbeitung und starkem Feuer doch noch einen als Hintermauerungsstein, allenfalls auch als Verblender oder Klinker zu verwendenden Ziegel liefern. Endlich sind dieser Gruppe auch noch die Tschauschwitzer Werke (in der Gegend von Neisse) zuzuzählen, welche wegen der grossen Transportkosten nur die feinsten Verblendsteine und Terrakotten nach Berlin liefern können.

Die Produktionsfähigkeit dieser Ziegeleien ist eine sehr verschiedene, aber wenn auch keine einzige darunter etwa mit den grossen Aktienziegeleien Wiens konkurriren kann, doch in ihrer Gesammtheit jedenfalls eine sehr bedeutende. Leider fehlt es an allen Anhaltspunkten für eine richtige Schätzung derselben, und eine solche ist um so schwieriger, als der Bestand der Ziegeleien und die Zahl der Oefen auf denselben in beständiger Zunahme begriffen ist. Auch über die Einfuhr und den Verbrauch von Ziegeln in Berlin liegen keine direkten An-

gaben vor, da eine Steuer auf Ziegelsteine oder Baumaterialien überhaupt, wie sie an anderen Orten besteht, hier gänzlich unbekannt ist. Nur die Nachweise des Hauptsteueramtes über die für Schiffrachten erhobenen Zölle geben einige Auskunft darüber; danach sind in der Zeit vom 1. April bis 31. Dezember 1873 an Mauersteinen, Dachsteinen, Drainröhren und Chamottsteinen in Berlin zu Wasser eingegangen:

von unterhalb	18.301714 Zentner,
von oberhalb	4.326844 „
in Summa	22.628558 Zentner.

Für das erste Vierteljahr fehlen die Nachweise, man kann aber annehmen, dass die Einfuhr wenig geringer gewesen sein wird, als in der übrigen Zeit und danach die Jahreseinfuhr zu Wasser auf rot. 30.000000 Zentr. schätzen. Die Zufuhr auf der Eisenbahn kann für das gedachte Jahr wegen der ganz ungewöhnlichen Bauthätigkeit und der dadurch gesteigerten Preise zu ca. 10% des vorigen angenommen werden, woraus sich eine Gesamteinfuhr von 33.000000 Zentr. ergäbe. Nimmt man das Durchschnittgewicht des Mauersteins mit Rücksicht darauf, dass die Haupt-Fabrikationstätten an der Havel meistens etwas kleines Format liefern, zu 3^k an, so berechnet sich aus obigem Gewicht ein Verbrauch von 550 Millionen Stück Ziegelsteine für das Jahr 1873. Aus den zuerst angeführten Zahlen ergibt sich zugleich, dass die unterhalb Berlins belegenen Ziegeleien etwa viermal so viel Steine liefern, als die oberhalb belegenen.

Die Preise der Ziegelsteine, welche in früheren Jahren einigermaassen in gleicher Höhe sich bewegten, haben in der letzten Zeit ganz ausserordentliche Schwankungen erfahren; indessen ist trotz der wesentlich gestiegenen Arbeitlöhne und Brennmaterialpreise eine dauernde Preissteigerung von Bedeutung nicht eingetreten, was man der allgemeinen Einführung des Hoffmann'schen Ringofens und des Maschinenbetriebes verdankt. Den niedrigsten Stand haben die Ziegelpreise in den Jahren 1848—49, 1864 und 1870, den höchsten in den Jahren 1863 und 1873 (Frühjahr) erreicht. Seitdem sind in solchen Mengen neue Ziegeleien entstanden, dass es bei gleichzeitig etwas verminderter Bauthätigkeit jetzt fast den Anschein hat, als würden die Preise, wenn auch nur vorübergehend, auf diejenigen der früheren Zeiten herabgehen. Nachstehende Tabelle lässt diese Preisbewegung in ihren Hauptzügen erkennen.

Zeit	Preis in Mark pro Mille		
	Hintermauerungs- Steine	Rathenower Steine	Verblend- Steine
1840—1860 im Durchsschnitt	30	42	
1848—1849	24	36	
1863	42	60	
1864	20	30	
1870	24—27	45—48	
1873 im Frühjahr	60—70	80—84	90—110
1873 im Herbst	36—45	55—70	75—90
1874	34—42	50—60	60—75
1875	34—42	42—50	55—70

Das Normalformat der hierorts verbrauchten Steine, hinter dem jedoch die geringeren Sorten gewöhnlich und namentlich in Zeiten gesteigerter Nachfrage etwas zurückbleiben, betrug früher 10", $4\frac{5}{6}$ " und $2\frac{1}{2}$ " rheinländisch und ist seit Einführung des neuen Maasssystems auf 25, 12 und $6,5^{\text{cm}}$ festgesetzt, wobei Länge und Breite etwas vermindert, die Dicke etwas vergrössert ist, so dass der kubische Inhalt nahezu derselbe geblieben ist. — Unter den in der Tabelle aufgeführten Verblendsteinen sind gelbe Birkenwerder oder mit ihnen gleichwerthige rothe Vollsteine verstanden. Geringere Sorten, die aber meist nicht besonders wetterbeständig sind, stellen sich natürlich billiger, wogegen die Preise für feinere Verblendsteine, welche stets als Lochsteine hergestellt werden, ausserordentlich verschieden sind und namentlich bei feineren und durch künstliche Mischung der Thone zu erzielenden Farben eine Höhe von 150—200 Mk. für ganze Steine erreichen. Ermässigt werden die Kosten derselben aber wesentlich dadurch, dass im Mauerwerk statt der ganzen Binder nur Viertelsteine verwendet werden, deren Preis etwas über $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ des Preises der ganzen Steine beträgt. Auch statt der ganzen Läufer werden, weil es manchen Fabriken schwer fällt, dieselben in ganz tadelloser Form und vollkommen gleichmässiger Färbung herzustellen, vielfach halbe Steine verwendet, so dass die Mauerfläche lauter Köpfe zeigt.

Unter den zahlreichen Ziegeleien, die oben in der ersten und zweiten Gruppe erwähnt sind, ist stets nur eine sehr geringe Zahl gewesen, welche überhaupt Verblendsteine gefertigt hat, und es hat lange gedauert, bis die Fabrikation derselben sich einigermaassen mit den Leistungen der mit auswärtigen Thonen arbeitenden Fabriken für grössere Terrakotten von Feilner, Gormann und March messen konnte. Abgesehen von der Bauakademie wurden zu Schinkel's Zeit, wie oben angegeben, nur ganz gewöhnliche aber wetterbeständige Ziegel zum Rohbau verwendet. Erst die von Wernicke begründete Ziegelei zu Hermsdorf fing an, ein etwas besseres Material und Formsteine zunächst von einfacherer Art herzustellen, welche längere Zeit in der Ziegelarchitektur Berlins geradezu herrschend blieben. Alle Kirchen seit Schinkel bis auf die neuere Zeit, d. h. einschliesslich der Thomaskirche und mit alleiniger Ausnahme der Matthäuskirche, sind aus diesem Material hergestellt, welches eine blassrothe, ziemlich gleichmässige Farbe hat, aber, wie sich allmählich zeigt, nicht absolut wetterbeständig ist. Bei den jüngeren Kirchen hat jene Fabrik später auch reichere Ornamente und grössere Formstücke geliefert, während die Figuren oder besonders schwierige Stücke nach dem Eingehen der Fabriken von Feilner und Gormann ausschliesslich von March in Charlottenburg bezogen wurden. Der eleganteste Bau in diesem Stein ist das Komptoirgebäude der Borsig'schen Fabrik am ehemaligen Oranienburger Thore. Später hat die Ziegelei unter einem anderen Besitzer hohle Verblendsteine von etwas lebhafterer Farbe und in grösserer Sauberkeit geliefert, welche vielfache Anwendung gefunden haben, so namentlich zu einer grossen Anzahl städtischer Schulen und zur Innenarchitektur des Rathhauses. Im Jahre 1872 ist die Ziegelei in den Besitz einer Aktiengesellschaft übergegangen, welche den Schwerpunkt ihrer Thätigkeit auf die Fabrikation von Zement gelegt hat, da die Ziegel derselben mit einer Anzahl neu entstandener Fabriken in Bezug auf Eleganz nicht mehr konkurriren können.

Ungefähr aus derselben Zeit stammen die Ziegeleien bei Birkenwerder an der Havel, welche einen gelben, festen und wetterbeständigen Stein liefern, der

theils als Klinker (wenn auch nicht im eigentlichen Sinne), theils als Verblender auch heute noch selbst zu besseren Bauten vielfach verwendet wird. Aus diesem Material sind die Krankenanstalt Bethanien und die Ulanenkaserne zu Moabit erbaut. Ausserdem ist es vielfach zu Fabrikgebäuden und in besonderer Güte am Generalstabgebäude verwendet.

Ein ähnliches Material liefern in neuerer Zeit die Ziegeleien von Hegermühle, wiewohl dasselbe von etwas hellerer Farbe und, nach dem Aussehen der daraus erbauten Zionkirche zu urtheilen, weniger wetterbeständig ist.

An dem unteren Theile des Finowkanals bis zur Oder befinden sich verschiedene Ziegeleien, welche Verblendsteine von rother Farbe liefern. Unter denselben verdient namentlich die von v. Bethmann-Hollweg in Niederfinow, welche hohle Verblend- und Formsteine mit gutem Erfolge im Ringofen brennt, sowie die von Kuhnheim & Comp. in Falkenberg Erwähnung.

Ein ähnliches Material, jedoch leider von sehr wechselnder Güte, liefert die Ziegelei von Klau zu Zernsdorf an der Dahme.

Auch bei Rathenow sind in neuerer Zeit aus geschlämmtm Thon feinere Verblendsteine (meist Hohlsteine) von dunkelrother Farbe und grosser Festigkeit fabrizirt worden.

Weit übertroffen werden die Fabrikate dieser Ziegeleien von denen der dritten Gruppe, unter denen als die ältesten die von Augustin zu Lauban, sowie die von Stange zu Greppin bei Bitterfeld zu nennen sind, beide jetzt im Besitz von Aktiengesellschaften, erstere aber noch unter Leitung ihres Begründers Augustin stehend. Dieselbe fertigte anfangs fast ausschliesslich Verblender und Terrakotten in lebhaft rother Farbe, wie sie unter Anderem am Rathhause, dem chemischen Laboratorium und der Münze verwendet sind; nur ausnahmsweise lieferte sie zum Empfangsgebäude der Ostbahn im Verein mit Baumann in Lindow helle, fast weisse Steine von ausserordentlicher Feinheit, die aber in der mit Kohlenstaub geschwängerten Atmosphäre Berlins ihre reine Farbe nicht lange bewahren konnten. Die Greppiner Fabrik dagegen lieferte von Anfang an Material von dunkelgelber Farbe, mitunter etwas ins Röthliche fallend, wie am Kopfbau des Empfangsgebäudes der Potsdamer Bahn, oder von etwas mehr brauner Farbe, wie an der Universitätsbibliothek, in neuester Zeit aber ausschliesslich lebhaft dunkelgelb, wie an der Flora und dem Askanischen Gymnasium. Konnte man diesen ausgezeichneten Materialien noch einen Vorwurf machen, so war es der, dass die Farben, namentlich des Laubaner Roth, etwas zu brennend waren, und sich deshalb nicht gut zu einer Verwendung neben Sandstein eignen wollten. Man wünschte mildere Töne zu sehen. Dies veranlasste Augustin, unterstützt von einer reichen Auswahl verschiedener Thonsorten, zunächst Verblendsteine und Terrakotten in einem stumpferen Gelb bis zu Chamois, ferner solche in stumpfrother und in sogenannter Lederfarbe — worunter eine grosse Anzahl von Schattirungen zwischen Chamois und Braun verstanden werden — herzustellen, und es ist ein besonderer Vorzug der Fabrik, dass sie im Stande ist, alle diese Farben mit grosser Sicherheit gleichmässig anzufertigen. Eine Auswahl derselben bieten die Gebäude des Kassenvereins, der Jachmann'schen Hypothekenbank, das Krankenhaus im Friedrichshain und (vielleicht am schönsten) der noch in der Ausführung begriffene Bau des physiologischen Instituts in der Dorotheenstrasse.

Der Laubaner Fabrik benachbart liegt die von Hesel zu Ullersdorf bei

Naumburg a. Queiss, welche bei geringerem Umfange des Betriebs ein ähnliches Material, jedoch nur in hellrother bis Lederfarbe liefert, welches unter Anderem an der Sophienschule in der Weinmeisterstrasse und bei dem noch im Bau begriffenen Leibniz-Gymnasium am Mariannenplatze angewendet ist.

Die Schlesische Thonwaarenfabrik (vorm. Friedenthal) zu Tschauschwitz bei Neisse bemüht sich, ein ähnliches Material zu liefern, wie Augustin, was ihr namentlich am Gebäude der Reichbank, sowie am Friedenthal'schen Hause in der Lennéstrasse in vorzüglicher Weise gelungen ist. Auch Terrakotten mit Glasuren hat diese Fabrik geliefert, unter Anderem vollständig glasierte in Majolikamanier zum letztgenannten Bau.

Zu den erwähnten Fabriken ist in den letzten Jahren eine ganze Anzahl neuer getreten, die sich jedoch grossentheils noch im Stadium des Entstehens oder wenigstens der Versuche befinden, oder auch die aus ihrer Gründung herstammenden finanziellen Schwierigkeiten noch nicht überwunden haben. Es ist indessen zu hoffen, dass dieselben allmählich vollkommen leistungsfähig und zur Förderung des Backsteinbaus beitragen werden. Es gilt dies namentlich von den auf grossen Betrieb angelegten Siegersdorfer und Hansdorfer Werken (Niederschlesien). Die Ziegelei von Bienwald & Rother in Liegnitz liefert bereits ein preiswürdiges Material (auch einfachere Formsteine) in rother Farbe, wogegen in der Nähe von Bitterfeld einige vorläufig noch kleinere Ziegeleien entstanden sind, auf welchen ein dem Greppiner ähnlicher Stein gefertigt wird.

In Bezug auf die schon mehrfach erwähnte Fabrik von March in Charlottenburg ist noch zu sagen, dass dieselbe ihre Rohmaterialien je nach Bedarf aus den verschiedensten Lagern, z. Th. von weit her bezieht und nach sorgfältigster Bearbeitung künstlich mischt, so dass sie im Stande ist, jede geforderte Farbe herzustellen. Verblendziegel fertigt diese Fabrik nur auf besondere Bestellung und von der feinsten Qualität (z. B. für das March'sche Haus in Charlottenburg und für die Passage), da sie nicht im Stande ist, bei geringeren Qualitäten mit anderen Fabriken im Preise zu konkurriren, wohl aber bei feineren Terrakotten und grösseren Kunstgegenständen, worin sie bis jetzt, ebenso wie in glasierten Waaren, noch unübertroffen ist. Die Fabrik hat vielfach architektonische Ornamente auf glasiertem Grunde, aber auch solche in vollständiger mehrfarbiger Glasur geliefert, worunter namentlich die Arbeiten am Pringsheim'schen Hause in der Wilhelmstrasse zu nennen sind.

Glasierte Thonröhren für Wasserleitungszwecke liefern die meisten der grösseren Ziegeleien der dritten Gruppe, besonders Greppin (nebst verschiedenen anderen in der Gegend von Bitterfeld), Lauban, Ullersdorf und Tschauschwitz, vor Allem aber die March'sche Fabrik, doch werden solche auch vielfach aus England eingeführt. Letztere sind häufig billiger, aber auch weniger gut als die besten einheimischen Röhren.

Fussbodenfliesen einfacherer Art wurden in früherer Zeit von den besseren Ziegeleien und namentlich von March vielfach hergestellt. Mit dem Steigen der Ansprüche daran sind solche mehr von auswärts eingeführt, namentlich die aus verschieden gefärbten Thonen zusammengesetzten, reiche Teppichmuster bildenden Fliesen von Mettlach und einigen anderen rheinländischen Fabriken. Ein ähnliches Fabrikat fertigt hierorts nur noch March, der dasselbe auch zur Herstellung von reich ornamentirten Platten nach Art der Sgraffiten verwendet.

Die Fabrikation von Kachelöfen ist eine in Berlin altheimische und stand in früheren Zeiten, namentlich durch die Thätigkeit Feilner's, auf einer vergleichsweise hohen Stufe, hat aber an dem in allen Zweigen des Bauwesens während der letzten Jahrzehnte eingetretenen Aufschwunge am wenigsten Theil genommen. Der alte Berliner Kachelofen, bei dem die höchste Aufgabe in Herstellung einer möglichst blendend weissen und fehlerfreien Glasur bestand, herrscht noch immer vor, wenn er auch jetzt meist mit unglasirten — gewöhnlich angestrichenen und theilweise vergoldeten — Ornamenten versehen wird. Erst in neuester Zeit sind in Folge der Bemühungen einzelner Architekten theils für die grossen Industrie-Ausstellungen, theils für besonders luxuriöse Privatgebäude aus den Fabriken von Friese (Nachfolger von Feilner, jetzt aber auch eingegangen), Dankberg (jetzt Aktiengesellschaft), Titel und einigen Andern Oefen und Kamine in reicher farbiger Ausstattung hervorgegangen. Auch das Gewerbemuseum ist jetzt bemüht, künstlerisch durchgebildete Vorbilder für die Ofenfabrikation zu schaffen.

Schliesslich seien hier noch die Prüfungsresultate über die Festigkeit einiger Ziegelsorten mitgetheilt, die immerhin von Interesse sein werden, wengleich diese Festigkeiten, selbst der Steine aus ein und derselben Ziegelei und namentlich der geringeren Sorten, im Allgemeinen sehr wechselnde sind.

Bezeichnung der Steinsorten	Die Zerstörung begann bei einem Druck pro □ zm	
	von	bis
Gewöhnliche Hintermauerungsteine	42	70
Bessere Sorten	80	90
Joachimsthaler Steine	97	99
Kablower Steine	—	121
Bellinchener	90	92
Rathenower Steine	82	126
Steine von v. Bethmann-Hollweg	—	102
Poröse dergl.	36	—
do. aus verschiedenen Ziegeleien bei Bitterfeld	58	74
Birkenwerder Klinker (sogen.)	96	109
Greppiner do. do.	—	126
Beste Greppiner Klinker	318	338
Verblendsteine von Greppin und Lauban	—	118
Binder	—	157
Hohle Verblendsteine von Augustin	—	108
do. von Hermsdorf	80	88
Konkretsteine von Riese, je nach der Mischung	56	188
Künstliche Sandsteine aus der Fabrik zu Ferch bei Potsdam	—	60

c) Künstliche Steine, Zementguss und Konkret, Stuck.

Die Fabrikation künstlicher Steine hat in Berlin niemals eine besondere Ausdehnung gewonnen, da die Ziegelsteine im Ganzen noch immer billig gewesen sind. Nur in Zeiten des Mangels sind Fabriken für künstliche Steine aller Art entstanden, die aber beim Herabgehen der Ziegelpreise meist wieder eingegangen sind,

oder ein kümmerliches Dasein fristen. Die Herstellung grösserer Architekturstücke in Zement wird, wenn auch nicht in besonders grosser Ausdehnung, noch immer betrieben, namentlich für freiere Dekorationen, wie die jetzt grassirende sogen. deutsche Renaissance sie fordert, und zu denen der sonst so beliebte Gipsstuck doch gar zu wenig haltbar ist, so wie für vollständige Skulpturwerke.

Mehr Aussicht auf dauernden Bestand und grössere Bedeutung scheint die Fabrik künstlichen Sandsteins von Schulz & Comp. in Schönweide bei Köpenick zu haben, wiewohl über die Wetterbeständigkeit des Materials natürlich erst eine längere Erfahrung entscheiden kann. Diese Fabrik fertigt nicht nur Quadern, sondern, was wichtiger ist, reichere grosse Architekturstücke fertig zum Versetzen, in verschiedenen grauen, aber ziemlich dunklen Sandsteintönen. Die daraus hergestellten Privatbauten, die allerdings erst kurze Zeit vollendet sind, haben sich bis jetzt gut gehalten.

Auch der Bau in Konkret, dessen Bestandtheile Zement, Sand und Schlacken (oder Kalksteingrutz), hat seit der Zeit des Steinmangels Aufnahme gefunden und es ist daraufhin eine Aktiengesellschaft gegründet worden, welche den Bau von billigen Wohnhäusern fabrikmässig betreibt und dabei fast ausschliesslich den Zement aus der Hermsdorfer Fabrik verwendet. Eine von der Gesellschaft gegründete Arbeiterkolonie bei Rummelsburg zeigt ausserordentlich feste Bauausführungen bei sehr geringen Mauerstärken. Da aber das Gelingen derartiger Bauten im höchsten Grade von der Beschaffenheit des Zements, wie von der Aufmerksamkeit bei der Ausführung abhängt, so ist jedenfalls grosse Vorsicht geboten, und die Berliner Baupolizei hat sich bis jetzt ablehnend dagegen verhalten. Die Preisdifferenz gegen Ziegelbauten hängt natürlich von den Preisen der Ziegel ab, ist aber überhaupt nur dann eine beträchtliche, wenn eine grössere Zahl gleichartiger Bauten fabrikmässig hergestellt wird.

Der Gipsstuck hat seit den Zeiten der Renaissance in Berlin ausgedehnte Anwendung gefunden, am meisten aber in der ersten Hälfte und der Mitte dieses Jahrhunderts, so dass sogar nicht wenige Meisterwerke der Bildhauerkunst, wie die Giebelreliefs am Opern- und Schauspielhause und anderen Gebäuden, in diesem ärmlichen Surrogat ihre Verkörperung gefunden haben. Seine grosse Wohlfeilheit neben der Bequemlichkeit in der Herstellung ist vorzugweise Schuld an der Ueberladung mit bedeutungslosem Schmuck, welche die Bauwerke der letzten Jahrzehnte kennzeichnet. Erst in neuerer Zeit ist er bei öffentlichen und den besseren Privatbauten durch Haustein und Terrakotten vom Aeussern der Gebäude verdrängt worden, wogegen er freilich bei gewöhnlichen Spekulationbauten zur Ermöglichung alles dessen, was sich unter dem weiten Begriff „Renaissance“ breit macht, noch immer ein ergiebiges Feld findet. — Desto reichlicher dagegen wird er im Innern der Gebäude verwendet, zur Herstellung reicher Decken, sowie zur Bekleidung von Wänden, Säulen etc. als Stuckmarmor und Stukkolustro. Es wird in dieser Beziehung Ausserordentliches geleistet und es verdienen namentlich die Arbeiten des Italieners Detoma vollste Anerkennung.

d) Dachdeckungsmaterialien.

1. Dachziegel in der Form von Biberschwänzen mit Firstziegeln bildeten bis Ende des vorigen Jahrhunderts fast das alleinige Deckmaterial. Pfannen sind nicht üblich und andere Formen kommen nur vereinzelt vor. Die Bemühungen einiger Ziegelfabriken auf Einführung von Falzziegeln sind bisher noch von geringem Erfolge gewesen, wiewohl solche schon beim Bau des Giesshauses im 17. Jahrhundert verwendet worden sind.*)

2. Schiefer ist seit 30—40 Jahren eingebürgert und jetzt bei allen besseren Bauten fast ausschliesslich angewendet; er wurde früher aus Thüringen und vom Harz, auch wohl vom Rhein bezogen, während jetzt fast ausschliesslich englischer Schiefer in rechteckigen Tafeln angewendet wird. Derselbe wird gewöhnlich auf Latten mit einer Neigung von 1:2 bis 1:2½ gedeckt.

3. Kupfer-, Blei- und Schwarzblech sind stets nur ausnahmsweise verwendet, am meisten noch das Kupfer bei Monumentalbauten aus früherer Zeit. Von neueren Gebäuden sind das alte und neue Museum, sowie die Kuppel der Schlosskapelle damit gedeckt. Bezogen wird dasselbe ausschliesslich aus England und kostet hier am Orte 2,50 bis 2,70 Mk. pr. Kilogramm.

4. Zinkblech ist durch die flachen Dächer der Schinkel'schen Gebäude in den dreissiger Jahren eingeführt und lange beliebt gewesen, wird aber jetzt seltener, und fast ausschliesslich da verwendet, wo es auf Herstellung eines flachen Daches ankommt. Die Schwierigkeit, die grosse Ausdehnung des Zinkblechs in der Sonnenhitze unschädlich zu machen, hat zur Entstehung zahlreicher Deckungsarten geführt. Eine Zeit lang galt die Deckung mit gewelltem Zinkblech als allein zweckmässig, doch ist man davon bald zurückgekommen, und es wird jetzt vorzugsweise wieder mit Leisten und aufgeschobenen Deckeln eingedeckt. Die Versuche der Gesellschaft Vieille Montagne zu Lüttich, das Zinkblech in Form von Biberschwänzen oder Falzziegeln einzuführen, haben bisher keinen nennenswerthen Erfolg gehabt. Die hauptsächlichsten Bezugsquellen für Zink sind noch immer die schlesischen und demnächst die belgischen Hütten.

5. Dachpappe ist bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts unter dem Namen „schwedische Steinpappe“ eingeführt, später aber durch das sogenannte Dorn'sche und das Zinkdach wieder in den Hintergrund gedrängt worden, erfreut sich aber jetzt einer grossen Beliebtheit und bildet unter dem Namen „Asphalt-Pappe“ für die gewöhnlichen Bedürfnissbauten, namentlich Fabriken, Speicher etc. fast das ausschliessliche Deckmaterial. Dementsprechend ist die Zahl der Fabriken, welche sich mit ihrer Herstellung beschäftigen, eine sehr grosse, jedoch ist die Ausführung der Arbeit leider von sehr ungleichem Werthe, weshalb in der Auswahl eine grössere Sorgfalt als allgemein üblich zu empfehlen wäre. Eine Abart dieses Materials bildet der Dachfilz, aus Flachsabfällen hergestellt. Derselbe wurde eine Zeit lang der Pappe vorgezogen, kommt aber jetzt wenig mehr zur Anwendung.

6. Holzzement. Derselbe wurde zuerst in den vierziger Jahren in Schlesien gefertigt, ist seitdem in Berlin eingeführt und seit 10 Jahren mehr und mehr

*) Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1873.

beliebt geworden, wie schon aus der Vermehrung der Firmen hervorgeht, welche sich mit Herstellung derartiger Dächer beschäftigen. Dieselben haben sich bei sorgfältiger Ausführung, worauf allerdings sehr viel ankommt, bisher gut bewährt.

e) Bauholz.

1. Kiefernholz. In Bezug auf Bauhölzer ist Berlin wesentlich günstiger gestellt als hinsichtlich der Bausteine, da die im Ganzen mässige Beschaffenheit des Bodens in der Mark Brandenburg und den angrenzenden Provinzen Veranlassung zur Erhaltung ausgedehnter Waldungen gegeben hat, welche namentlich Kiefern- oder Kiehnholz in grosser Menge liefern. Dasselbe ist meist langsam gewachsen und daher von ausgezeichneter Qualität. Es ist leicht zu bearbeiten und dabei ausserordentlich fest, namentlich auch von grosser rückwirkender Festigkeit, und wegen seines Harzgehalts sehr wetterbeständig, weshalb es auch im Freien unbeanstandet verwendet wird. Es bildet fast das ausschliessliche Baumaterial, so dass selbst die Herstellung äusserer Fenster von Eichenholz ein ungewöhnlicher Luxus ist und meist nur Sprossen und Wasserschenkel daraus, alles Uebrige aber von Kiefernholz gefertigt wird. Ein ziemlich ebenso gutes Kiefernholz und meist in noch bedeutenderen Abmessungen liefert die Provinz Posen und das Königreich Polen. Dasselbe wird auf der Netze und Warthe durch die Oder nach Berlin geflösst, muss aber wegen Ueberlastung des Finow-Kanals oft Jahre lang bei Oderberg und dem Liepe'schen See liegen und verliert dabei zugleich mit der Rinde viel von seiner Festigkeit, weshalb für alle besseren Arbeiten, namentlich Tischlerarbeiten, soviel als möglich „Borkholz“ ausgewählt wird. Besonders ungünstig waren diese Verhältnisse in früherer Zeit, wo das Holz mitunter bis fünf Jahre lang auf das Durchschleusen warten musste. Seitdem aber sind in jener Gegend zahlreiche Schneidemühlen entstanden, welche das Holz aufarbeiten und zu Eisenbahn nach Berlin schaffen, wodurch die Bestände sich wesentlich vermindert haben. Ueberhaupt führen die Eisenbahnen Berlin von allen Seiten viel Bauholz, namentlich Schneidehölzer, zu und tragen dadurch zur Regulirung der Preise nicht wenig bei. Dieselben betragen pro kb^m geschnittenes Bauholz bezw. für Schneidehölzer (Bretter und Latten)

in früherer Zeit	42—45 bezw. 60 Mk.
in der höchsten Theuerung	78—85 bezw. 90—100 Mk.
gegenwärtig betragen sie	50—55 bezw. 80—100 Mk.

2. Tannen- und Fichtenholz. (Weiss- oder Edeltanne und gemeine Fichte oder Rothtanne.) Dasselbe wird als ein wohlfeiler aber sehr unvollkommener Ersatz des vorigen Holzes vereinzelt aus Sachsen und Böhmen bezogen. Nur die höchste Bauhätigkeit in den letzten Jahren hat zu einer etwas lebhafteren Einfuhr desselben, namentlich von Fichtenholz aus Schweden, genöthigt, welches wegen seiner gleichmässigen Textur besonders zu Tischlerarbeiten geeignet und deshalb auch vielfach in fertiger Waare hierher gelangt ist. — Die Preise stellen sich um etwa $\frac{1}{6}$ niedriger, als die des Kiefernholzes.

3. Eichenholz wird fast nur zu Luxusarbeiten verwendet, wo seine Textur zur Geltung kommen soll, — (ein Beweis für die Güte des Kiefernholzes). Dasselbe

kommt sowohl zu Wassēr (aus Polen) wie zu Eisenbahn aus allen Gegenden um Berlin, am meisten vielleicht aus dem Anhaltischen und aus Mecklenburg nach Berlin. — Der Preis pro kb^m geschnittenes Bauholz und Schneidewaare betrug

in früherer Zeit	120—130 Mk.
in der theuersten Zeit	140—160 „
gegenwärtig stellt er sich auf	140—150 „

Sonstige Luxushölzer werden für eigentliche Bauzwecke nur höchst selten verwendet und bedürfen daher keiner besonderen Erwähnung. Die Bearbeitung des Holzes stand in Bezug auf die Anwendung mechanischer Hilfsmittel noch bis vor Kurzem auf einer ziemlich niedrigen Stufe. Erst das Steigen der Arbeitslöhne und der Massenbedarf haben hierin eine Aenderung hervorgebracht, indem nicht nur die einzelnen Handwerker sich Holzbearbeitungsmaschinen verschiedener Art angeschafft haben, sondern auch ausgedehnte Etablissements (Aktien-Gesellschaften) entstanden sind, welche alle Arten von Zimmer- und Tischlerarbeiten in grossen Massen fabrikmässig herstellen. Auch auswärts, namentlich in Schlesien, arbeiten derartige Fabriken vielfach für Berlin. Einen starken Handelartikel bilden namentlich Fussböden, besonders die Wiener Stabfussböden und die Parkettböden, welche vornehmlich aus dem Harze und aus Süddeutschland bezogen werden.

f) Metalle.

1. Eisen. Als eigentliches Konstruktionsmaterial, d. h. abgesehen von Schmiede- und Schlosserarbeiten, ist das Eisen erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts in Gebrauch. Die Lage Berlins inmitten der Eisen produzierenden Gegenden ist eine sehr günstige, indem England und Belgien, früher auch Schweden, mit dem Rheinland und Westfalen sowie mit Schlesien konkurrieren, so dass die Preise sich niedrig stellen. In Folge dessen ist Berlin ein Hauptsitz der Eisentechnik und Maschinenfabrikation geworden. Anfänglich wurde, namentlich seit Gründung der Kngl. Eisengiesserei (1802), Gusseisen zu Konstruktionen, sowie zu ornamentirten Architekturtheilen verwendet, ist aber mehr und mehr vom Schmiedeeisen verdrängt worden. Letzteres ist als Walzeisen zu Trägern von den verschiedensten Profilen und zu Schienen für die mannichfaltigsten Zwecke ein Handelartikel geworden, der aus den genannten Bezugquellen, vornehmlich aber aus Westfalen und dem Rheinlande bezogen wird. Auch Elsass-Lothringen ist in neuester Zeit auf dem Markte erschienen, jedoch ohne lebhaftere Aufnahme zu finden. Für einzelne Gegenstände, namentlich für Heizungen ist auch Süddeutschland eine konkurrenzfähige Bezugquelle (Heizröhren von Augsburg, Calorifères von Mainz, Mannheim und Würzburg).

Die ersten Versuche, das Schmiedeeisen auch als maassgebendes Konstruktions-element im Hochbau zur Geltung zu bringen, wurden bereits beim Bau des Neuen Museums gemacht, sind aber bis heute auf geringerem Umfange beschränkt geblieben, während gerade die grössten Konstruktionen lediglich als Aufgaben des Ingenieurs betrachtet werden, und ein Versuch zu ihrer architektonischen Durchbildung noch kaum gemacht ist.

Die Preise des Eisens folgen den allgemeinen Bewegungen des Marktes und

sind starken Schwankungen unterworfen. Sie bewegen sich zwischen 7—19 Mk. pro 100^k Roheisen, 24—36 pro 100^k Gusseisen und 22—40 pro 100^k Walzeisen (Träger, Schienen etc.).

2. Zink ist lange Zeit hindurch als Gusszink und in geringerem Maasse als getriebene Arbeit mit Vorliebe zur Herstellung von Architekturformen und Bildwerken verwendet und für die Berliner Schule einer gewissen Periode geradezu charakteristisch. Selbst Schinkel musste in Ermangelung von etwas Besserem das Zink als ein höchwichtiges Material bezeichnen. Es wurde zunächst für durchbrochene Arbeiten, Simen, Akroterien, Attiken, sowie als Ersatz des Gusseisens, wo dieses zu schwer wurde, oder des Steins zu Balkonbekleidungen, Geländern, Säulenkapitellen, auch zu ganzen Säulen, sowie zu allen Arten von Bildwerken verwendet, immer aber mit Oelfarbe wie Stein angestrichen, bronzirt oder vergoldet. So sind unter Anderem die Figuren-Reliefs in den Giebfeldern des Neuen Museums in Zink gegossen und mit Oelfarbe steinartig angestrichen, was sich leider schon jetzt nur allzu deutlich erkennen lässt. So sehr auch die übermässige und häufig ganz ungehörige Anwendung des Zinks bedauert werden muss, so verdienen doch die Arbeiten an sich das höchste Lob, namentlich die der Giessereien für Skulptur und Architektur von M. Geiss (jetzt Castner), ferner von Devaranne, Pohle u. a., sowie die getriebenen Arbeiten der Klempnermeister Peters, Thielemann, Strasburger etc., worunter besonders der von Ersterem ganz in getriebenem und gegossenem Zink über einem schmiedeisernen Gerüste hergestellte Helm des Petrikirchthurms zu erwähnen ist. In neuerer Zeit ist mit dem Surrogatwesen überhaupt auch das Zink etwas in Verruf gekommen und wird für eigentliche architektonische Zwecke weniger verwendet, doch hat die in den letzten Jahren in Mode gekommene (sogenannte) deutsche und französische Renaissance mit ihren Dacherkern, freien Schnörkeln etc. ihm wieder neuen Boden gewonnen. Ein ergiebiges Feld findet es ferner in der Kunstindustrie (an Stelle der kostspieligen Bronze) und (neben der Steinpappe) als Surrogat für Holzschnitzerei bei Tischlerarbeiten; endlich wird das Zink als Umkleidung des Schmiedeisens mit Kunstformen verwendet, so im Neuen Museum und der National-Gallerie. Erwähnung verdient der in letztgenanntem Bauwerk gemachte Versuch, das Zink in seiner natürlichen Farbe zu ornamentalen Zwecken zu verwerthen.

3. Bronze, Gelb- und Rothguss finden im Bauwesen ausser zu Beschlägen nur vereinzelte Anwendung, desto mehr aber in der Kunstindustrie.

g) Verbindungs- und Neben-Materialien.

1. Kalk. Denselben lieferten bis vor etwa 10 Jahren fast ausschliesslich die Rüdersdörfer Kalkberge, über welche oben bei den Bausteinen ausführlich berichtet ist. Der Stein giebt einen mittelfetten, nicht hydraulischen Kalk, zum Mauern und zum Putzen gleich gut geeignet, welcher mit Sand im Verhältniss von 1:2 bis 1:2½ gemischt wird. Aus 1 Hektoliter gebranntem Kalk im Gewicht von 80^k werden ca. 0,19 kb^m derben Kalkbreies gewonnen.

Seit etwa 10 Jahren ist aus Oberschlesien, namentlich von Gogolin bei Oppeln gebrannter Kalk eingeführt worden, welcher seit der Steigerung des

Bedarfs ein sehr starker Konkurrent des Rüdersdorfer Kalkes geworden ist. Die Hauptwerke befinden sich in den Händen einer Aktiengesellschaft, welche den Preis nach dem des Rüdersdorfer Kalkes und zwar so bemisst, dass er sich mit Rücksicht auf den zulässigen grösseren Sandzusatz um eine Kleinigkeit niedriger stellt. 1 Hektoliter Kalk ergeben 0,20^k Kalkhydrat, welche einen Sandzusatz von 2 $\frac{1}{2}$ bis 3 Theilen gestatten. Dabei hat der Mörtel schwach hydraulische Eigenschaften und wird sehr fest, eignet sich aber weniger zum Putzen.

Desto besser für diesen Zweck geeignet und ausschliesslich dafür verwendet ist der Marmoralk von Setzdorf in Oesterreich, nahe der preussischen Grenze bei Neisse, welcher seit einigen Jahren in Aufnahme gekommen ist, und wie der vorige in gebranntem Zustande auf der Eisenbahn nach Berlin gebracht wird. Der Kalk ist ausserordentlich ergiebig, fett und rein weiss und verträgt noch mehr Sandzusatz als der vorige. Er stellt sich indessen eine Kleinigkeit theurer als derselbe, und ist noch nicht allgemein eingeführt.

Verschiedene andere Sorten von Kalk, die im Preise recht wohl mit den vorgenannten Sorten konkurriren könnten, sind immer nur vereinzelt angeboten und verwendet worden, ohne allgemeinen Eingang zu finden. Dies gilt namentlich von dem Kalk von Hecklingen und anderen Gegenden des Harzes, sowie von dem etwas hydraulischen Kalk, welcher, auf der Insel Wollin gebrochen, den Hauptbestandtheil des inländischen Portland-Zements bildet, und mit geringen Kosten nach Berlin gebracht werden könnte. Ueberhaupt wird auf die Herstellung guten Mörtels in Berlin leider noch sehr wenig Werth gelegt, indem weder auf die Auswahl des Sandes, noch auf ein richtiges Mischungsverhältniss und eine innige Durchmischung die nöthige Sorgfalt verwendet wird. In neuester Zeit beabsichtigt der Lieferant des Gogoliner Kalks aus demselben mittels Maschinen Mörtel zu bereiten und denselben in fertigem Zustande auf die Bauten zu liefern; in wie weit dies Anklang finden wird, muss abgewartet werden.

2. Zement. Derselbe wird sowohl zu Wasserbauten wie für Zwecke des Hochbaus von Jahr zu Jahr in grösseren Mengen verwendet, wie schon aus der Vermehrung der für Berlin arbeitenden Fabriken hervorgeht. Der gesteigerte Verbrauch bei Hochbauten erklärt sich durch die üblich gewordene Verminderung der Stützflächen bei Vergrösserung der Oeffnungen, durch die Verbindung von Eisen- und Mauerkonstruktionen und durch die häufiger gewordene Anwendung des Sandsteins zur Verblendung von Ziegelmauern, wobei durchweg ein festerer als der gewöhnliche Kalkmörtel erfordert wird. Bemerkenswerth ist die häufige Anwendung des sogenannten verlängerten Zementmörtels, wobei Kalk und Zement je nach dem Zwecke in den allerverschiedensten Verhältnissen gemischt werden. Die hier gebräuchlichen Zementsorten lassen derartige Mischungen sehr wohl zu, wobei es selbstverständlich ist, dass mit der Zunahme des Kalkzusatzes der Mörtel mehr und mehr die Eigenschaften des Zementmörtels verliert; indessen verbessert schon ein geringer Zusatz von Zement, der wieder einen grösseren Zusatz von Sand gestattet, den Kalkmörtel noch ganz wesentlich. Zum Putzen wird Zementmörtel nur in geringem Maasse angewendet.

In früherer Zeit wurde fast ausschliesslich englischer Portland-Zement und Roman-Zement verwendet, welcher theils in England selbst, theils aus dem von dort bezogenen Rohmaterial hier am Orte fabrizirt wurde. Der Roman-Zement stellte sich indessen, schon weil er weniger Sandzusatz ertrug, theurer und wurde bald ganz vom

Portland-Zement verdrängt, namentlich, als es mehr und mehr gelang, denselben in gleicher Güte im Inlande zu fabriziren, so dass jetzt nur noch wenig englischer Zement eingeführt wird. Die hauptsächlichsten Bezugsquellen für Zement liegen in Pommern, unter denen namentlich die Stettiner, die Pommersche Zementfabrik und die Fabrik „Stern“ zu nennen sind, welche sämmtlich ihren Sitz in Stettin, ihre Fabriken aber in der Nähe, theils aber auch (die Pommersche) auf der Insel Wollin haben. Demnächst sind die Fabrik zu Wildau am Werbellin-See, die zu Hermsdorf bei Berlin, die von Grundmann in Oppeln und die Fabriken zu Schwerin und Lüneburg zu nennen, zu denen noch eine grosse Zahl neuer, zum Theil noch wenig bekannter Fabriken tritt. Entfernter liegende Fabriken, namentlich die in Westfalen, am Rhein und in Süddeutschland können mit den vorgenannten nicht gut konkurriren. Der Zement wird in Tonnen verkauft von 1^{III} oder etwas mehr Inhalt, mit 185—200^k Nettogewicht. Der Preis pro Tonne schwankt zwischen 10 und 16 Mk. Ueber die Güte einer grossen Zahl der hierorts verbrauchten besseren Zemente sind von der Station zur Prüfung von Baumaterialien in der Kngl. Gewerbe-Akademie umfassende Versuche angestellt, worüber in den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses,“ Jahrgang 1875, ausführliche Berichte erstattet sind.

3. Hydraulische Kalke sind in früherer Zeit vielfach verwendet, jedoch mehr und mehr durch den Zement verdrängt worden. Derselbe wird gegenwärtig noch zu Moabit bei Berlin (von Haslinger) aus einem bestimmten Flötz des Rüdersdorfer Kalksteingebirges und auf der oben erwähnten Wildauer Zementfabrik gefertigt. — Der früher zur Herstellung von hydraulischem Mörtel sehr übliche Trass vom Brohlthale ist so ziemlich ausser Gebrauch gekommen.

4. Gips. Derselbe wird theils aus dem Harz, theils, und zwar neuerdings fast ausschliesslich, von Sperenberg bei Zossen (30^{Km} von Berlin) bezogen, fast immer aber in Berlin gebrannt und gemahlen. Er wird in grössten Massen zur Herstellung von Stuck, als Zusatz zum Rohrputz und zum Ziehen reicher Gesimse sowie zur Herstellung von Stuckmarmor verwendet. Reiner Gipsputz oder Gipsestrich sind im Allgemeinen nicht üblich. Die Güte und dem entsprechend auch der Preis des in Berlin verwendeten Gipses ist ausserordentlich verschieden. Der Verkauf im Grossen geschieht nach Säcken, wobei 75^k = 1 Sack (von 1^{III}) gerechnet werden. Von gewöhnlichem Mauergips kostet 1 Sack 3—4 Mk., von besserem Gips zu weissem Stuck und zu Stuckmarmor bis zu 12 Mk.; der feinste Alabastergips zur Fertigung von Skulpturen in sogenannter Elfenbeinmasse wird bis zu 27 Mk. bezahlt.

5. Lehm wird in ungebranntem Zustande als Baumaterial nur zum Uebertragen der Deckenstaakungen sowie zum Mauern von Feuerungsanlagen verwendet, für welche Zwecke er in genügender Güte und reichlicher Menge vorhanden ist. Für andere Zwecke ist er, wie schon oben angeführt, zu sandig. Deshalb kommen Lehmpisébauten und Luftsteine oder Lehmputzen selbst auf dem Lande um Berlin nur wenig vor. Für die Stadt Berlin ist ihre Anwendung polizeilich nicht gestattet.

6. Sand und Kies. Obwohl Berlin bekantlich in einer „Sandbüchse“ liegt, fehlt es doch in seiner Umgebung an wirklich gutem, d. h. reinem und scharfem Mauersande. Namentlich liefern die oberen Schichten nur einen feinen und weichen, wenig brauchbaren Sand, in grösserer Tiefe findet sich allerdings gröberer Sand, der aber selten frei von Lehmtheilen und fast immer von sehr ungleichem

Korn ist, so dass er gesiebt werden muss. Ein besserer Sand kommt aus dem oberhalb Berlin belegenen Müggelsee, wo er aus dem flachen Grunde ausgebaggert wird. Doch wird derselbe nicht besonders häufig verwendet, da gewöhnlich die geringen Mehrkosten gescheut werden.

Noch grösser ist in der Umgegend von Berlin der Mangel an wirklichem groben Kies, wie derselbe zum Oberbau der Eisenbahnen und zum Pflastern erforderlich ist. Die Eisenbahnen schaffen denselben aus weiter Entfernung und zu hohen Preisen heran, beim Pflastern aber behilft man sich mit gröberem Sande — ein Uebelstand, der zu der geringen Dauerhaftigkeit des Berliner Pflasters nicht wenig beiträgt.

7. Asphalt. Der in Berlin verwendete Asphalt kommt grösstentheils von Limmer im Hannoverschen oder vom Val de Travers im Canton Neuenburg. Bis vor Kurzem wurde er hauptsächlich zu Isolirsichten gegen das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit, sowie zu Fussböden in Durchfahrten, Korridors, Badestuben, Ställen etc. verwendet; neuerdings kommt Asphalt auch zum Belegen der Trottoirs mehr und mehr in Aufnahme. In der allerneuesten Zeit sind auch Strassendämme versuchsweise auf kürzeren Strecken mit Fahrbahnen sowohl von gestampftem wie gegossenem Asphalt versehen worden. Die Vorliebe der Kutscher für diese Strassenstrecken spricht für die allgemeine Einführung der Asphaltbahnen, zumal da die Gefahr des Fallens auf der glatten Bahn für die Pferde nicht so gross zu sein scheint, wie man anfangs fürchtete.

8. Glas. Dasselbe wird je nach den Sorten aus sehr verschiedenen Quellen bezogen. Das ordinäre grüne Glas, welches aber nur wenig verwendet wird, kommt aus der Provinz Posen, das gewöhnliche halbweisse Glas vorzugsweise aus der Gräflich Solms'schen Glashütte zu Baruth, 55^{Km} von Berlin, z. Th. auch aus Pommern. Die besseren weissen Glassorten kommen aus den Rheinlanden und Westfalen (Witten a. d. Ruhr, Saarbrücken, Bielefeld) und aus Belgien (Charleroi), Spiegelglas, auch Spiegelrohglas und gemustertes Glas zu Oberlichtern und dergl. vorzugsweise aus Stollberg und Birtscheid bei Aachen, auch aus Schalke in Westfalen und z. Th. auch aus England. Farbige Glas liefert ebenfalls die Baruther Hütte, ausserdem aber Rheinland und Belgien. Aus der letztgenannten Quelle wird auch das in neuerer Zeit in Aufnahme gekommene, in Berlin selbst aber nicht viel verwendete Kathedralglas bezogen.

B. Die Baukonstruktionen.*)

Die im Folgenden gegebene Uebersicht der in Berlin vorzugsweise üblichen Konstruktionen erstreckt sich ausschliesslich auf die bei Hochbauten gebräuchliche Bauweise. Die hier ausgeführten grösseren Konstruktionen des Ingenieurs sind grösstentheils in den vorangehenden Abschnitten bereits beschrieben. Da die Konstruktionweise des Ingenieurs mehr oder weniger kosmopolitisch ist, so bieten

*) Bearbeitet durch Hrn. Architekt Albrecht Biebandt.

dieselben auch keine spezifischen Eigenthümlichkeiten. Dagegen haben sich bei den Hochbauten, namentlich bei den Wohngebäuden, durch den Einfluss der vorhandenen Baumaterialien, durch baupolizeiliche Vorschriften und aus anderen örtlichen Verhältnissen hier wie überall bestimmte lokale Gewohnheiten der Bauweise entwickelt, die sich generell zusammenfassen lassen. Sie sind hier annähernd in derselben Reihenfolge behandelt, wie die einzelnen Arbeiten bei der Bauausführung auf einander folgen.

a) Fundirungen.

Die Fundamente werden bei dem überwiegend guten Baugrunde der Stadt (fester Lehm- und Sandboden) grösstentheils in Kalkbruchsteinen, seltener in Backsteinen, mit Kalkmörtel mindestens bis zur frostfreien Tiefe (ca. 1 bis 1,25^m unter Terrain) und in neuerer Zeit, nach polizeilicher Vorschrift, in einer solchen Breite ausgeführt, dass der Baugrund mit nicht mehr als 500 Zntr. pro □^m belastet wird. Bei verschiedenen früher ausgeführten Bauwerken ist diese Belastung grösser. So beträgt dieselbe z. B. bei der Schlosskuppel und der Synagoge etwa 730 Zntr. pro □^m; bei den Kirchthürmen schwankt sie zwischen 525 bis 660 Zntr. pro □^m Grundfläche.

Wo sich in der Nähe der jetzt noch vorhandenen oder der zugeschütteten früheren Wasserläufe ungünstiger Baugrund findet, verwendete man in älterer Zeit meist Pfahlrost, seltener liegenden Rost. Vereinzelt wurde bei sonst gleichmässiger Tiefe und Beschaffenheit des schlechten Baugrundes auch Sandschüttung (ein Theil des Hamburger Bahnhofes) oder eine durchgehende starke Betonsole (Wohnhäuser im südlichen Theile der Charlottenstrasse) versucht. In neuerer Zeit bedient man sich des Pfahlrostes nur bei beträchtlichen Tiefen, etwa über 12^m unter Terrain, und es sind als letzte Beispiele, bei welchen diese Gründungsart zur Ausführung kam, die Markthalle (s. Th. II Seite 221) und einige Theile der Physikalischen Institute an der Ecke der Dorotheen- und Neuen Wilhelmstrasse (s. Th. I Seite 180) zu nennen.

Verdrängt wurde der Pfahlrost zunächst durch die Senkbrunnen, welche in Berlin zuerst im Jahre 1789 beim Bau der George'schen Häuser in der Friedrichstrasse (jetzt Pepinière) verwendet wurden und noch heute zuweilen ausgeführt werden. Hauptsächlich bedient man sich aber jetzt bei schlechtem Baugrunde statt der in rundem oder rechteckigem Querschnitt gemauerten Brunnen hölzerner Senkkasten. Dieselben bestehen aus Kreuzholzstielen in den inneren Ecken, gegen welche von Aussen 5 bis 7^{cm} starke, gefugte und in den Fugen auch wohl mit Theer und Werg gedichtete Bohlen genagelt werden. Die Stiele, sowie die untersten Bohlen werden behufs des leichteren Senkens nach Aussen zugeschärft. Die Stärke der Bohlen und der Stiele richtet sich nach der Grösse des Querschnittes und der Höhe der Kasten: ersterer kommt bis zu 2,5^m im □, letztere bis zu etwa 15^m vor. Früher ordnete man gewöhnlich unter jedem Fensterpfeiler, sowie an den besonders belasteten Stellen der Mittelmauern Senkkasten an; in neuerer Zeit wird die Anordnung derselben, ihre Entfernung von einander, sowie ihr Querdurchschnitt darnach bemessen, dass eine möglichst gleichmässige Belastung des guten Baugrundes eintritt, die aber an keiner Stelle des Bauwerkes mehr als 500 Zntr. pro □^m betragen darf. — Das Senken der Kasten geschieht meist durch