



Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers

Text

Krauth, Theodor

Leipzig, 1896

c. Kalksteine. (Statuenmarmor, Architekturmarmor, Gemeiner Kalk,
Dolomit, Alabaster etc.)

[urn:nbn:de:hbz:466:1-93821](#)

Technische Eigenschaften:

Ausserordentlich fest und dauerhaft und dementsprechend schwer zu bearbeiten. Härte = 6 bis 8. Spez. Gewicht = 2,5 bis 2,8. Meist weiss oder grau; mit Cyanit auch blau; mit Pistazit grün, mit Eisen gelb, rot und braun. Grobsplitterig von Bruch.

Vorkommen und Verwendung:

Hauptsächlich im Gneis, im Urschiefer und in der Grauwacke eingelagert, oft von solcher Mächtigkeit, dass die Verwitterung der umgebenden Schichten ganze Quarzitberge mit scharfen Kämmen und Zacken freilegt. Die Quarzite der unteren Formationen sind körnig-kristallinisch; diejenigen jüngerer Schichten sind mehr dicht, feuersteinartig.

Quarzit findet sich u. a. im Odenwald, im Taunus, in der Eifel, auf dem Hundsrücken, im Erzgebirge, in Westphalen, in Hannover, in Sachsen, Schlesien, Böhmen, in Schottland, in Norwegen, im Ural.

Der Quarzit ist trotz seiner Unverwüstlichkeit kein geeignetes Bau- und Hausteinkmaterial, erstens wegen der schwierigen Bearbeitung und dann, weil er mit Mörtel nicht bindet.

13. Der **Amphibolit**, **Hornblendefels** oder **Hornblendeschifer**, ein einfaches, kristallinisch-körniges Gestein aus schwarzgrünen Hornblendekristallen nebst zufälligen Bestandteilen.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Hornblendefels, mit kurzen, regellos gelagerten Kristallen.
- b) Hornblendeschifer, mit stengeliger Lagerung.
- c) Strahlsteinschiefer. Die Hornblende in der Form von Aktinolith-Nadeln. Grasgrün, lauchgrün.

Technische Eigenschaften:

Fest und dauerhaft. Härte = 5 bis 6. Spez. Gewicht = 3,0 bis 3,2.

Vorkommen und Verwendung:

Ziemlich häufig, aber von geringer Mächtigkeit; im Gneis, Glimmerschiefer und körnigen Kalk.

Hornblendefels: im Fichtelgebirge, in Sachsen, Böhmen, in den Pyrenäen.

Hornblendeschifer: im Thüringerwald, im Böhmerwald, im Erzgebirge, in den Sudeten, in den Taurern, in Skandinavien.

Strahlsteinschiefer: in Tirol, in Savoyen, in Ungarn, in Schottland. Für Stufen, Platten und Dachsteine. Mit schöner Farbe und Zeichnung auch als Dekorationsstein.

C. Kalksteine.*a) Kohlensaurer Kalk.*

Der kohlensaure Kalk ist für die Technik höchst wichtig. Bei genügender Härte und Festigkeit dient er einerseits als Bau-, Hau-, Bildhauer- und Dekorationsstein, während er anderseits zu Pflasterungen und Scbotterungen benutzt wird. Als Brennkalk wird er für die Aetzkalk- und Mörtelbereitung ausgenützt. Für die chemischen Fabriken, die Glashütten und zahlreiche Gewerbe ist er notwendig und zum Teil unentbehrlich.

Es ist nicht leicht, die verschiedenen Formen dieses vielseitigen Materials in ein richtiges System einzurichten. Da der kohlensaure Kalk als wirklicher Stein in allen Schichtungen vom Tertiär bis zum Urgneis vorkommt, so kann man die Kalksteine nach den Formationen ordnen:

- a) Braunkohlenkalk: Süsswasserkalk, Oeninger Kalk, Sandsteinkalk, Pariser Grobkalk, Leithakalk, egyptischer Nummulitenkalk, Kieselkalk.
- b) Kreidekalk: Karstkalk, Plänerkalk, Kreide.
- c) Jurakalk: Plattenkalk, Lithographierstein, Rogenkalk, Mergelkalk, Stinkkalk, Hierlatzer Kalk, Adnether Kalk, Liaskalk.

- d) Alpenkalk: Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk, Dachsteinkalk.
- e) Muschelkalk: Hauptmuschelkalk, Schaumkalk, Wellenkalk, Virgiliakalk, Guttensteiner Kalk.
- f) Zechstein.
- g) Kohlenkalk, Bergkalk.
- h) Grauwackenkalk, Uebergangskalk: Marmor, Dolomit.
- i) Urkalk: Körnig-kristallinischer Kalk, echter Marmor.

Nach den Bestandteilen und Beimengungen kann man unterscheiden:

- a) reiner kohlensaurer Kalk: Kalkspat, weisser Marmor, Kreide.
- b) durch Oxyde von Mangan und Eisen gefärbt: grauer, gelber, roter, brauner, schwarzer, bunter Kalk und Marmor.
- c) mit Thongehalt: Mergelkalk, Mergelschiefer.
- d) mit Thon und Bitumen: Zechstein, Liaskalk, Stinkkalk.
- e) mit feinem Quarz: Grobkalk, Sandsteinkalk.
- f) mit Stücken von Quarz, Kalkspat, Augit, Granat etc.: Kieselkalk, Calciphyr, Granitmarmor.
- g) mit Glimmer und Talk. schalig spaltend: Zwiebelmarmor. Cipollino.
- h) mit kohlensaurer Magnesia: Dolomit.

Nach dem Gefüge, nach der Struktur kann man unterscheiden:

- a) kristallinisch, faserig, stengelig: Kalkspat, Faserkalk, Atlasstein.
- b) körnig-kristallinisch: echter Marmor, Urkalk.
- c) dicht, unsichtbar-kristallinisch: Grauwackenkalk, bunter Marmor, Zechstein, Liaskalk, Lithographiersteine etc.
- d) erdig: Kreide.
- e) porös: Schaumkalk, Leithakalk.
- f) oolithisch: Rogenkalk.
- g) blätterig-schalig: Wellenkalk, Plattenkalk.
- h) breccienartig: polyedrisch mit Adern durchsetzter Marmor.

Nach den tierischen Versteinerungen des Kalks unterscheidet man ferner:

Nummulitenkalk, Terebrat-, Enkriniten-, Gryphiten-, Arkuanen, Ammoniten-, Krinoideen-, Foraminiferen-, Hippuriten-, Korallenkalk u. s. w.

Die Technik richtet sich wenig nach diesen Einteilungen; sie unterscheidet nach den praktischen Eigenschaften und nach der äusserlichen Erscheinung. Die politurfähigen Kalksteine mit schöner Farbe und Zeichnung benennt man im gewöhnlichen Leben als Marmor im Gegensatz zu dem gemeinen Kalkstein.

14. Der **weisse Marmor**, der **Statuenmarmor**. Kristallinisch-körnig, von zuckerartiger Struktur; rein weiss oder ins Gelbliche oder Bläuliche spielend, auch mit vereinzelten dunklen Aderungen; auf dem Bruche glänzend, an den Kanten durchscheinend. Härte = 3; spez. Gewicht = 2,7. Mit Meissel, Bohrer und Raspel unschwer zu bearbeiten; mit ungezahnten Sägeblättern unter Zuhilfenahme von Quarzsand und Wasser in Blöcke und Platten zu schneiden, Von grosser Politurfähigkeit. In starken Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure sich auflösend. Mit wässerigen und weingeistigen Farblösungen bis zu geringer Tiefe färbar. Der häufigste Fehler des Materials besteht in den sog. Stichen, d. s. Stellen inmitten der Masse, an welchen diese unverbunden aufeinander liegt.

Vorkommen und Verwendung:

Die Hauptbezugsquelle ist die italienische Provinz Massa e Carrara. Die Brüche liegen zu Hunderten in verschiedener Höhe an der Westseite des Apennin und sind seit 2000 Jahren bekannt und benutzt (Lapidicinae Lunenses der alten Römer). Das Brechen, Bearbeiten und

Transportieren beschäftigt gegen 4000 Arbeiter. Die Ausfuhr beträgt jährlich ca. 150 000 Tonnen; davon geht der kleinere Teil mit der Eisenbahn, der grössere mit Schiffen von Avenza aus. Künstler von auswärts punktieren in Carrara nicht selten ihre Werke, um etwaige Fehler des Materials an Ort und Stelle zu entdecken.

Der carrarische Marmor ist verschieden; neben dem reinen und feinen Material findet sich auch unreines und minderwertiges. Darnach schwanken die Preise zwischen 100 und 2000 Frs. pro Kubikmeter. Grössere Blöcke sind unverhältnismässig teurer als kleine, weil sie sich seltener finden. Man unterscheidet nach der Qualität: Statuario, Bianco chiaro und Ordinario (Statuaire Blanc P., Blanc clair und Ordinaire). Der erstere ist rein weiss oder gelblich-weiss und wird für hervorragende Bildwerke benützt; der andere und der dritte sind weniger und mehr bläulich und dienen für die gewöhnlichen und für die untergeordneten Arbeiten. Das feinste Material, Saccharides genannt, wird am Monte altissimo bei Serravezza gewonnen, von wo schon Michelangelo seine Blöcke bezog.

Da die Qualität der Ausbeute vom Zufall abhängt, so erfolgen die Angebote der Ware im allgemeinen nach Lage des Falls und nicht nach bestimmten Normen. Nur die grossen Zwischengeschäfte sind in der Lage, jeweils nach Wunsch bedienen zu können. Wir erwähnen in diesem Sinne:

A. Hoffmann e Figlio in Livorno;

Société anonyme de Merbes-le-Château, Düsseldorf-Oberbilk (besonders für Blanc P. I. Carrara);

E. Friedrich Meyer, Freiburg i. Br.

Die letzgenannte Firma bietet an:

Statuario Ia	Preis verschieden nach der Grösse der Blöcke.
" IIa in kleineren Blöcken	Mk. 480,— pro cbm
" in Platten für Blumenkreuze	" 600,— "
" zu Schriftplatten, 20 mm stark	" 18,— " □ m
Bianco chiaro in Blöcken	Mk. 280,— bis 320,— pro cbm
" " in Platten, 3 bis 16 cm stark	Mk. 480,— "
" " " über 16 cm "	" 420,— "
" " Schriftplatten, 20 mm stark	" 10,— " □ m
" " " 15 "	" 9,— "
" " " 10 "	" 8,— "

Vorzüglicher Statuenmarmor wird auch in Griechenland gewonnen, am Pentelikon bei Athen und auf den Inseln Paros, Tinos etc.; er kommt aber nicht bis zu uns in den Handel.

Die Hauptverwendung des Statuenmarmors ist schon mit dem Namen ausgesprochen. Ausser Gruppen, Figuren, Büsten und Medaillons werden aber auch Grabkreuze und Schrifttafeln in diesem Material hergestellt. Für Tischplatten, Täfelungen, Postamente und Treppenstufen werden gewöhnlich nur solche Sorten benützt, deren Farbe schon nicht mehr ganz weiss ist oder die wegen ausgesprochener Aderung nicht als Statuenmarmor dienen können. Weisse Marmorarten der letzteren Sorte finden sich auch vereinzelt in den Alpen: bei Tegernsee, bei Salzburg, in Tirol.

Der weisse Marmor hat in der antiken Kunst die weitgehendste Verwendung gefunden. Griechische und römische Bildhauer haben ihre Werke mit Vorliebe in diesem Material geschaffen. Neben dem figürlichen Teil bewahren die Museen auch Altäre, Grabstelen, Kandelaber, Prunkgefässe, Tischfüsse und Ornamente mannigfachster Art. Griechische Tempel, wie z. B. der Parthenon, sind aber auch im ganzen in weissem Marmor aufgeführt. Neben dem pentelischen und parischen Marmor fanden noch viele andere Arten Verwendung, deren Brüche zur Zeit nicht mehr bekannt sind und deren Ausbeute zum Teil auch Rom versorgen musste. Für Rom lag allerdings Carrara näher und die Ruinen des Forums weisen an vielen Stellen Architekturen aus

carrarischem Marmor auf. Noch stehen dort 15 bis 18 m hohe, aus einzelnen Trommeln gebildete Säulen mit den entsprechenden Gebälkresten (Phokassäule, 3 Säulen am Tempel des Mars Ultor, 3 weitere am Tempel des Vespasian u. s. w.).

Aber auch die Renaissance hat in Italien den weissen Marmor vielfach angewandt, an Fassaden, für Brunnen und Denkmäler; im Innern für Altäre, Kanzeln, Weihwasserbecken und Epitaphien. Die neueste Zeit benützt ihn dort in ausgiebiger Weise zur Zierde der Camposantoanlagen. Das Klima ist diesem edlen Material im Süden eben günstiger als bei uns, wo es ohne besonderen Schutz im Freien seine Schönheit nicht lange behält.

Einer der grössten Marmorblöcke aus Carrara, welche in neuerer Zeit verarbeitet worden sind, dürfte wohl derjenige für das Dantedenkmal in Florenz sein. Sein Gewicht soll 80000 kg betragen haben.

15. Der **Architekturmarmor**. Zu ihm zählen die politurfähigen farbigen und bunten, gewölkten, geaderten, gebänderten und gesprenkelten Kalksteine, gleichgültig ob sie kristallinisch-körnig oder dicht sind. Hierher zählen auch die Marmorarten mit breccienartigem Aussehen und die wirklichen Marmorbreccien sowie die polierfähigen Muschelkalke von hübscher Farbe und Zeichnung. Schliesslich gehört auch der weisse Marmor hierher, soweit er sich weniger für Statuen und Bildwerke als für Architekturteile und Ornamente eignet.

Dass die technischen Eigenschaften dementsprechend verschieden sind, versteht sich von selbst. Bei gewissen Marmorarten wechseln sie in den einzelnen Bestandteilen des Gesteins. Die Härte schwankt zwischen 3 und 7, das spez. Gewicht zwischen 2,4 und 2,8.

Von den zahlreichen Arten führen wir die bekanntesten auf, indem wir sie nach der Farbe abteilen:

Hellfarbig bis weiss:

Untersberger Marmor aus den Salzburger Alpen; rötlich mit roten Punkten.

Tegernsee-Marmor aus den baierischen Alpen; weiss mit rötlicher Streifung.

Laaser Marmor aus dem Vintschgau; grobkristallinisch, weniger durchscheinend als Carrara-Marmor, aber wetterfester.

Sterzinger Marmor aus den Oetzthaler Alpen; weiss, kristallinisch, hart, fest und beständig. Cipollino, Zwiebelmarmor, aus Savoyen, Piemont etc.; weiss mit grünen Streifen und Ringen.

Grau:

Neubeuern-Marmor aus dem Innthal; hellgrau.

Florentiner Marmor, gelbgrau, rötlichgrau mit wenig Zeichnung.

Blankenburger Marmor aus dem Harz, aschgrau mit roten Flecken.

Bleu-turquin, graublau, wenig gestreift.

Joinville-Marmor aus der Champagne; rotgrau, violett geadert.

Bardiglio aus der Gegend von Carrara; grau mit schwarzen Adern.

Brèche-noire aus den Alpen; aschgrau und schwarz mit grossem Muster.

Waulsort-Marmor aus der Gegend von Namur in Belgien; ziemlich klein gemusterte Breccie in verschiedenen Farben, von grauem Gesamteindruck. Aehnliche Arten sind Grammont und Medoux.

Granit-belge, dunkelgrauer bis schwarzer Marmor mit hell sich abhebenden Versteinungen von Crinoiden.

St. Annen-Marmor von der belgisch-französischen Grenze bei Maubeuge; schwarz mit grauen Flecken und weisslichen Adern.

Schwarz:

Portor aus der Gegend von Spezia, aus St. Maximin in der Provence, von Aubert und Sauveterre in den Pyrenäen u. s. w.; glänzend schwarz mit goldgelben Adern.

Noir fin, völlig schwarz.

Bleu-belge, schwarz oder dunkelgrau mit weissen Adern.

Barbazan-Marmor aus den Pyrenäen, mit weissen Adern.

Adneter Marmor, bei Salzburg, mit weissen Adern.

Kirchdorfer Marmor aus den Kitzbühler Alpen.

Gelb und rotgelb:

Serancolin aus den Pyrenäen; gelb und grau mit roten Adern.

Jaune Lamartine, strohgellb mit roten Linien.

St. Baume aus der Provence, gelb und rot.

Torri-Marmor vom Gardasee, gelb und rosenrot.

Siena-Marmor aus verschiedenen Gegenden Italiens, gelb mit roten, grauen und blauen Adern.

Jaune du Var, aus den Seealpen, gelb und weiss mit rotbraun.

Pavonazzo-Rose und Pavonazzo de Numédie, gelb mit dunklen Streifen.

Brocatelle jaune, gelb und rosa mit weissen Kristallen.

Ruinenmarmor aus Italien, Klosterneuburg etc., mit braunen, trümmerartigen Zeichnungen.

Rot und braunrot:

St. Remy von der Rhonemündung; rot und grau mit weissen Adern.

Rouge royal aus Belgien; grau und rot.

Griotte d'Italie aus der Gegend von Narbonne am Meerbusen von Lyon, lebhaft rot mit braunen Adern, mit weissen Flecken etc.

Roquebrune von Béziers im Languedoc; rot und weiss.

Marmo mandolado aus der Gegend von Verona; rot mit hellen Flecken.

Campan rouge, dunkelrot, graugrün und weiss gestreift.

Jauer-Marmor aus Schlesien.

Nassauer Marmor.

Adneter Roter Tropf- und roter Scheck-Marmor. Salzburg.

Grün:

Vert de mer aus der Gegend von Carrara, hell- und dunkelgrün mit weissen, gezackten Adern.

Vert de Campan von Tarbes, Gascogne; meergrün und rot mit grauen und braunen Adern.

Aehnlich ist Vert Guchen.

Vert des Alpes aus den Meeralpen.

Brocatello di Spagna, grün mit gelben Körnern.

Stopnik-Tolmein aus der Gegend von Görz; Breccie mit weissen, schwarzen und roten Kalktrümmern in grüner Masse.

Opalisierend:

Perlmuttermarmor von Bleiberg in Kärnten.

Vorkommen und Verwendung:

Der bunte Marmor ist weit verbreitet und viel häufiger als der weisse. Immerhin sind die hervorragend schönen Arten aber eine seltene und gesuchte Ware und viele sind in der Form grosser Werkstücke überhaupt nicht zu haben. Marmorarten, deren Brüche erschöpft oder verloren sind, bezeichnet man als „antik“ im Gegensatze zu den modernen, die heute noch gebrochen werden. Modernen Arten, welche antiken Arten ähnlich sind, wird häufig die Benennung der letzteren beigelegt und ähnlich verhält es sich in Bezug auf die modernen Arten unter sich. Es ist nicht unbedingt nötig, dass z. B. ein Sienamarmor wirklich aus Italien kommt.

Die schönsten bunten Marmorarten finden sich in Italien, in Frankreich, Portugal und Belgien. Aber auch Deutschland und Oesterreich haben an vielen Stellen hübsche Arten aufzuweisen. Bekanntere Marmorplätze dieser Art sind:

Recklingshausen in Westphalen; Diez in Nassau; Blankenburg im Harz; Döschnitz im Thüringerwald; Wunsiedel im Fichtelgebirge; Brieg, Greifenberg, Habelschwerdt, Jauer, Kauffung, Gross-Kunzendorf in Schlesien; Altdorf, Eichstätt, Kelheim, Pappenheim, Neubeuern, Schwangau, Tegernsee in Baiern; Laas, Schlanders, Sterzing, Hall in Tirol; Ischl, Aussee, Hallstatt im Salzkammergut; Köflach in Steiermark; Gottschee in Krain; Nabresina, Tolmein, Pola, Rovigno in Istrien; Cattaro in Dalmatien u. s. w.

Der Architekturmarmor findet mannigfache Verwendung. Unpoliert wird er in den billigen und festen Sorten als Bau- und Haustein benutzt. Die hellfarbigen Arten dienen als Bildhauerstein an Stelle des carrarischen Marmors. Die schönen, hohe Politur annehmenden Arten dienen als Dekorationsstein für Fussbodenbelege, Wandtafeln, Kamine, Tischplatten, Schrifttafeln, Grabmonumente etc. Als Platten sind die meisten Arten in genügender Grösse zu haben, während für Säulen, Postamente und ähnliche grosse Architekturstücke nur bestimmte Arten dienen können und sich geeignet erweisen, wie der Roquebrune, der Serancolin und Barbazan.

Die alten Römer haben auch den farbigen Marmor gelegentlich für Gruppen und Figuren im ganzen oder zum Teil benutzt, so dass für Fleisch und Gewandung verschiedenes Material verwendet wurde. Im ersten Sinn sei an die beiden Kentauren aus Bigio morato im Kapitolinischen Museum in Rom erinnert, im letzteren an den Barbar-Atlanten im Museum zu Neapel (Kopf und Hände von Basalt; das übrige aus Pavonazetto). Dass die Verwendung farbigen Marmors in der Architektur beliebt war, zeigen zahlreiche Ueberbleibsel (14 Säulen aus Giallo antico, 8 Säulen aus Pavonazetto im Pantheon, 6 Cipollinosäulen am Tempel des Antonin und der Faustina in Rom und 16 ebensolche im Museum zu Neapel etc.).

Dass auch die italienische Renaissance das farbige Material auszunützen verstand, zeigen die Marmorverkleidungen in der Capella de Principi, deren Erstellungskosten auf 20 Millionen Fres. angegeben werden.

Von neueren Bauwerken hat insbesonders das Treppenhaus der neuen Oper in Paris eine reiche Marmorausstattung erfahren, ebenso einzelne Räume im neuen Louvre und im Palast des gesetzgebenden Körpers daselbst. In Tiroler Marmor sind u. a. erbaut die Glyptothek, die Propylaen in München, die Walhalla bei Regensburg. In Laas besteht seit 1879 eine Fachschule für Marmorarbeiter und aus der dortigen Werkstatt sind u. a. hervorgegangen die Hochaltäre der Votivkirche in Wien und der Stephanskirche in Bremen, die Gruppe des Grafen Eberhard im Barte im Stuttgarter Schlossgarten (5,5 m lang, 3,8 m breit und hoch).

An Bezugsquellen für bunten Marmor und fertige Arbeiten aus demselben seien genannt: Aktiengesellschaft für Marmorindustrie Kiefer, Kiefersfelden an der Brennerbahn.

M. L. Schleicher, Marmor- und Granitindustrie. Berlin W.

Zwisler & Baumeister, München.

Melchior Porzelt, Stuttgart, Militärstr.

Rupp & Möller, Karlsruhe.

Gebrüder Pfister in München, Fraunhoferstr.

Marmorwarenfabrik, Strafanstalt Diez a. d. Lahn.

Dyckerhoff & Neumann, Wetzlar.

Saalburger Marmorwerk Rödel & Cie., Reuss.

Nassauisches Marmorwerk Villmar a. d. Lahn.

Leon Boucneau, Brüssel, Rue verte 154.

Bienaimé frères, Rance, Belgien.

16. Der **gemeine Kalkstein**; meist dicht und gelagert, seltener kristallinisch; sehr verschieden in Bezug auf Härte und Festigkeit sowie auf Farbe; von einem spezifischen Gewicht von 1,7 bis 2,6. Hierher zählen die nicht polierfähigen Kalksteine und solche, die zu polieren sich nicht

lohnt. Als Hau- und Bildhauersteine kommen hauptsächlich in Betracht die sandsteinartigen Grobkalke des Wiener und Pariser Beckens, der Karstkalk, die Oolithe oder Rogenkalke, verschiedene Alpenkalke und Muschelkalke.

Vorkommen und Verwendung:

Der gemeine Kalk ist ausserordentlich verbreitet, aber bei weitem nicht überall kommen ihm die Eigenschaften zu, die man von einem guten Baustein verlangt. Ausserdem haben alle Kalksteine das Missliche, dass sie nicht feuerfest sind. Wo gute Sandsteine zu haben sind, greift man im allgemeinen nicht zu Kalksteinen. Im andern Fall sind sie, wie in Wien und Paris, ein willkommener Ersatz für jene, besonders wenn sie leicht zu bearbeiten sind und wenn sie, wie es meist der Fall ist, später härter und fester werden. Wir nennen einige der zahlreichen Arten, die im Sinne des Steinhauerbuches Verwendung finden.

Kelheimer Stein, ein Jurakalk aus der Gegend von Regensburg, in München viel verwendet; auch für Figuren und Gruppen, so z. B. für den grossen Löwen im Hafen zu Lindau.

Karstkalk, istrischer Kalk aus der Gegend von Nabresina, Sta. Croce und Grisignana; in Triest, Venedig, Wien, im Orient verwendet.

Virgloriakalk aus Vorarlberg, dem nördlichen Tirol und Salzkammergut; hauptsächlich in Platten für Grabsteine etc.

Oolith von Arco in Südtirol.

Savonnières, ebenfalls ein Rogenkalk, aus Französisch-Lothringen (Savonnières en Perthois, Dep. Meuse); viel verwendet, auch in Deutschland, für Figuren, Ornamente etc.

Schaumkalk aus dem Harz und in Westphalen; u. a. an den Domänen zu Halberstadt und Naumburg verwendet.

Leithakalk von der österreichisch-ungarischen Grenze, Wöllersdorfer Stein, blauer Kaiserstein von Sommerein bei Bruck an der Leitha, weißer Kaiserstein vom Neusiedler See, Oszloper, Mannersdorfer, Hundsheimer, Lindabronner, St. Margarethen, Eggenburger, Zogelsdorfer Stein; alle in Wien verwendet. Für Wien kommen ferner in Betracht:

Steirischer Kalk aus Kroisbach und aus Aflenz (Universität und Hofmuseen).

Kroatischer Kalk aus Mokrice und aus Vinica.

Paris hat unterirdische Kalksteinbrüche im Süden der Stadt und von Bau- und Haustenen der Umgegend sind zu nennen:

Banc royal de Conflans-Ste. Honorine et de St. Vaast.

Lamourde de Gentilly.

Cliquart de Nanterre u. a. m.

Die dichten gleichmässigen Kalksteine lassen sich in hübscher Weise mit Essigsäure tiefätzen und auf diese Art werden reich ornamentierte Tischplatten und Schrifttafeln hergestellt. Für das Aetzverfahren eignen sich besonders: der Solnhofener Stein (Steindruckstein) und der Kelheimer Stein, beide an der Altmühl in Baiern gebrochen.

Die grössten Bauwerke der Erde, die in Kalkstein erbaut sind, dürften die Pyramiden von Gizeh sein. (Nummulitenkalk.)

Für den Bezug von Savonnières-Stein können wir folgende Adressen angeben:

Brasseur, Bar-le-Duc, Dep. Meuse, Frankreich.

E. Friedrich Meyer, Freiburg i. Br.

Die letztgenannte Firma liefert ausser Savonnières auch andere französische Rogenkalke, wie Courson und Larrys, sowie den polierfähigen Korallenkalk Echaillon. Wir entnehmen dem betreffenden Preisverzeichnis im Auszug folgende Angaben:

Savonnières ist bis zur Grösse von 6 cbm zu haben und zu jeder Zeit, da die unterirdischen Brüche auch im Winter betrieben werden. Die Qualitäten fein und extrafein sind für Bildhauerarbeiten; die Qualität halbfein ist für Ornamente und gewöhnliche Fassadensteine. Der Stein ist frostbeständig und wetterfest; die mittlere Druckfestigkeit ist = 183 kg, das spez. Gewicht = 1,9. Savonnières lässt sich mit der Zahnsäge unschwer schneiden; die Sägefächlen werden nicht scharriert, sondern mit der sog. Kratze behandelt (ein Holz mit einigen quen eingelassenen Sägeblattstücken) und mit dem Schleifhobel (vergl. Artikel „Werkzeuge mit Zubehör“) geglättet. Die einfache Bearbeitungsweise gestaltet das Vollenden nach dem Versetzen (Ravalieren). Der Stein geht bis in die entferntesten Teile Deutschlands und Oesterreichs, nach der Schweiz, nach Kopenhagen, St. Petersburg etc. Rohbearbeitete Steine sind zollfrei. Die Lieferzeit beträgt bei gewöhnlichen Abmessungen 14 Tage.

Courson ist feiner und weisser, im übrigen ähnlich wie Savonnières. Seine Druckfestigkeit beträgt 137 kg, das spez. Gewicht 2,1. Unter anderm (mit ca. 35000 cbm) verwendet am Pariser Rathaus, am Reichsgericht in Leipzig etc.

Larrys, weisslich, feinkörnig und fest, härter als Savonnières, empfindlicher gegen Frost. In den grössten Abmessungen zu haben. Druckfestigkeit 300 bis 400 kg; spez. Gewicht 2,3 bis 2,4. Unter anderm verwendet an der Fassade der grossen Oper zu Paris (Säuleneinsteine von 8,37 m Höhe bei einem untern Durchmesser von 1,02 m).

Echaillon, fein, fest und polierfähig; weiss, gelb oder rosa; für Architekturen und für Bildhauerarbeiten an Stelle von Carrara-Marmor. Druckfestigkeit = 907 kg, spez. Gewicht = 2,5. Unter anderm verwendet zu den Treppen im Landesausschusgebäude zu Strassburg. Für die Wetterbeständigkeit des Materials sind einige Kirchen in Grenoble aus dem frühen Mittelalter Beweis.

Von anderen französischen Kalksteinen können geliefert werden: Jaumont, Euville, Reffroy, Cravant, Lérouville, Morley, Hauteville, Comblanchien; von Schweizer Kalksteinen: St. Ursanne, Agier etc. Das Verzeichnis enthält die Preise pro cbm, sowie die Frachtsätze nach den grösseren Städten.

17. Der **Dolomit** oder **Bitterkalk**, ein kristallinisch-körniges oder dichtes, auch poröses oder cavernöses Gemenge von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, deutlich geschichtet oder massig, an den Kanten durchscheinend, auf dem Bruch mit Perlmuttenglanz. Von Farbe gelbgrau, seltener weiss oder braun. Weiss und kristallinisch dem Marmor ähnlich, dicht aber dem gemeinen Kalkstein; etwas härter und schwerer als dieser; mit Säuren weniger aufbrausend. Härte im Mittel = 4; spez. Gewicht = 2,8.

Vorkommen und Verwendung:

Der Dolomit findet sich meist in Gesellschaft von gewöhnlichem Kalk in den tieferen Formationen und hat sich wahrscheinlich aus jenem gebildet. Er verwittert schwer und bildet grossartige Felspartien (Dolomitalpen) sowie Schlachten und Höhlen. Dolomit findet sich u. a. in den Tiroler Alpen, im Fassa- und Ampezzothal, in Franken, auf der schwäbischen Alp, in Thüringen, in der sächsischen Schweiz, im Harz, in Westphalen, am Semmering, am St. Gotthard.

Der weisse kristallinische Dolomit kann wie der echte Marmor für Figuren und Gruppen verwendet werden. Die übrigen Dolomite dienen als Bau- und Hausteine wie der gemeine Kalk, wenn sie die entsprechenden Eigenschaften haben. Aus Dolomit sollen erbaut sein: die Festung Ingolstadt, das Parlamentsgebäude in London etc. Die schweflige Säure des Steinkohlenrauches soll jedoch das Material angreifen.

β) Schwefelsaurer Kalk.

Er findet sich wasserfrei als Anhydrit und mit Kristallwasser als Gips. Der letztere tritt wieder in verschiedenen Formen auf: als farbloser, spaltbarer Gipsspat, blätterig als Marienglas, als Fasergips, kristallinisch als Alabaster und dicht und erdig als gemeiner Gips. Hier kommt bloss die vorletzte Form in Betracht.

18. Der **Alabaster**, feinkörnig, durchscheinend, weiss, gelb oder grau, auch geädert, gebändert und gewölkt; sehr leicht zu bearbeiten, zu sägen, zu raspeln, zu drehen. Härte = 2; spez. Gewicht = 2,7.

Der Alabaster nimmt Politur an. Erst mit dem Eisen geglättet, wird er mit Schachtelhalm behandelt, mit wollenen Lappen und Talkstaub gerieben und schliesslich mit Schlämmkreide und venetianischer Seife nass poliert.

Vorkommen und Verwendung:

In Lagern und Flözen in der Triasformation ziemlich verbreitet, findet sich Alabaster u. a. in Thüringen, bei Hohenschwangau, bei Hallein, bei Salzburg, bei Volterra in Toscana, in den Karpathen, im Ural, in Egypten.

Alabaster wird hauptsächlich auf Vasen und kleinere Ziergegenstände verarbeitet, gelegentlich aber auch auf Säulen, Ornamente, Reliefs und Figuren. Für das Freie ist der Alabaster nicht geeignet, da er vom Wasser zerstört wird.

Die alten Egypter und Assyrer haben den Alabaster vielfach verwendet; auch in Griechenland und Rom war das Material geschätzt; heute macht man sich weniger daraus. Bekannte grössere Werke aus Alabaster sind: die assyrischen Reliefs, welche in Niniveh als Wandverkleidung gedient haben, jetzt im Louvre in Paris; verschiedene Vasen und Urnen aus Volterra, jetzt im Vatikanischen Museum; der Altar, Säulenpilaster und Platten in der Berliner Schlosskapelle (das Rohmaterial ist ein Geschenk von Mehemed Ali an König Friedrich Wilhelm IV).

Als Alabaster wird wohl auch der ähnlich aussehende Kalksinter bezeichnet und verwendet.

D. Sandsteine.

Die Sandsteine sind im ganzen genommen das wichtigste Material des Steinhauers. Wo sie zu haben sind, werden selten andere Gesteine als Hau- und Bausteine benutzt. Man greift dann nur zu einem andern Material, wenn es sich um Bildhauer- und Dekorationssteine handelt oder wenn eine aussergewöhnliche Festigkeit und Haltbarkeit in Betracht kommt.

Die Sandsteine gehören zu den klastischen oder Trümmergesteinen wie die Konglomerate und Breccien. Von den letzteren beiden unterscheiden sie sich nur durch die Grösse der Trümmer. Die Grenze liegt etwa bei Erbsengrösse. Der Sand — meistens Quarzsand — ist verbunden und zusammengekittet durch das Cement oder Bindemittel. Von diesem sind die guten oder schlechten Eigenschaften der Sandsteine hauptsächlich abhängig. Wechselt es in ein und demselben Stein, so wechseln auch seine Eigenschaften. Damit steht es im Zusammenhang, dass die Sandsteinfelsen so eigenförmlich verwittern. Bandartige, tiefe Furchen erscheinen an den Felswänden. Widerstandsfähige, quaderartige Blöcke bleiben stehen neben ausgewaschenen Partieen und geben den Felskämmen ein zinnen- oder ruinenartiges Aussehen, welches die Landschaft der nördlichen Vogesen, der baierischen Pfalz, der sächsischen Schweiz und des Riesengebirges so interessant macht. Gänzlich unterwaschene Blöcke liegen schliesslich zerstreut als Findlinge umher und bilden die Felsenmeere des Sandsteins, wie z. B. das Adersbacher Labyrinth in Böhmen.

Durch Häufung des Bindemittels an einzelnen Stellen entstehen Gallen und Stiche, die das Material minderwertig machen und wo das Bindemittel zufällig fehlt, hat der Sand wenig oder gar keinen Zusammenhang. In den Lagern sind dendritische Bildungen nicht selten und ausnahmsweise kommen auch konzentrisch-schalige Anordnungen um quarzreichere, feste Kerne vor. Die Sandsteine sind stets mehr oder weniger gelagert. Massige Steine ohne ausgesprochene Lagerung heissen Kosackenfels. Anderseits kann der Gehalt an Glimmer den Sandstein schieferig und blätterig machen.

Zwischen dem Diluvium und den Urgesteinen findet der Sandstein sich in allen Schichten. Man kann deshalb nach den Formationen unterscheiden:

- a) Braunkohlensandstein: Molassesandstein; Blättersandstein (mit Pflanzenresten); Muschel-sandstein; Macigno; Haberkornstein; Nummulitensandstein.
- b) Kreidesandstein: Quadersandstein (sich quaderförmig absondernd); Elbsandstein; Karpathen-sandstein; Prager Sandstein; Grünsandstein; Teutoburger Sandstein; Deistersandstein.
- c) Jurasandstein.