

## 3. Kapitel.

## Baufstoffe und technische Vorgänge.

»Nur suche man dem Stil zuerft feinen Ernst und dann erst feine spielende Zierlichkeit abzugewinnen. Man ergründe vorzüglich auch fein Verhältnis zum Material. Der gewöhnliche Bauftein spricht sich eigentümlich kräftig aus; einen bestimmten Ausdruck des Reichtums wird man dem Marmor, einen bestimmten dem Erz, einen anderen dem Holz und wiederum einen verschiedenen dem Stuck zugemutet finden.«  
BURCKHARDT.

10.  
Vor-  
bemerkungen.

Um in erster Linie ein Urteil gewinnen zu können über die Beschaffenheit der rein technischen Leistungen der Renaissance, unabhängig von der formalen Seite, dürfen wir nicht vergessen, daß wir es mit einer abgeleiteten und nicht einer frühen Phase der Kunst zu tun haben, der in Europa schon 2000 Jahre früher hochentwickelte Kultur- und Kunstbewegungen vorangingen. Die griechische, etruskische, römische, die altchristlich-byzantinische, die romanische und gotische Baukunst hatten schon ihr Pensum aufgefagt, ehe die Renaissance in Italien ihre ersten Worte zu stammeln begann. Wir müssen sehen und erwägen, was und unter welchen Verhältnissen die Vorfahren gearbeitet haben, und danach die Leistungen der neuen Kunst bemessen und bewerten, untersuchen was neu, selbständig und eigenartig oder was von den Alten übernommen worden ist, ob neue Errungenschaften oder Rückschritte oder kritikloses Hangen am Alten zu verzeichnen sind.

Nur so werden wir zu Lob oder Tadel berechtigt sein; nur so werden wir einen Nutzen aus dem Gebotenen auch für unser Schaffen ziehen können und die Grundlagen für die Weiterentwicklung eines Stils schaffen, der nun seit 600 Jahren alle Staaten der gebildeten Welt beherrscht und noch lange nicht sein letztes Wort gesprochen hat, wie die großen Monumentalbauten aller Hauptstädte Europas, Amerikas und Australiens noch zur Genüge beweisen. Ein gütiges Geschick hat uns in den Landen deutscher Zunge einen *Gottfried Semper*, einen *Hasenauer* und viele andere gegeben, deren Werke im Stil der Renaissance noch lange Strahlen, Wärme und Leben verbreiten werden, wenn man auch in der Zeit von 1790—1830 glauben mußte, wie einst *Leon Battista Alberti*, daß die Natur alt und müde geworden sei und keine großen Baukünstler mehr hervorbringen könne!

11.  
Baufsteine.

Und nun die erste Frage: welcher Baumaterialien bedienten sich die Alten? Sie verwandten natürliche und künstliche Steine: Granite, Porphyre, bunte und einfarbige Marmore und gewöhnliche Kalksteine, vulkanische Gesteine (Tuff und Peperin), Sandsteine in Form von Quadern und Bruchsteinen, von mächtigen Monolithen und Kleingefschlägen, Lehmziegel in gebrannter und ungebrannter, auch glasierter Ware.

Als Verbindungsmaterialien waren zu verschiedenen Zeiten in Uebung: Asphalt, Luft- und hydraulische Mörtel (aus Kalk, Sand und Puzzolane), Eisen und Holz.

12.  
Bauhölzer

Zu Gebäuden, Dachkonstruktionen, zu Arbeiten des inneren Ausbaues wurden Hart- und Weichhölzer gebraucht, die verschiedenen Arten der Eichen, die Buche, Pappel, Erle, Ulme, Esche, Zeder, Wacholder, Zypresse, Kiefer, Lärche, Tanne, Weide, Linde, Nufsbaum, Olive u. f. w. diesseits und jenseits der Alpen. Platanen und Kastanien treten dagegen in Italien früher auf als bei uns.

13.  
Metalle  
und andere  
Baufstoffe.

Von Metallen kamen zur Verwendung: im nördlichen und südlichen Europa Blei, Eisen, Kupfer, Zinn, Bronze, Gold und Silber. Für Innen- und Außendekorationen die verschiedenartigsten Farben, und für erstere noch Gewebe, Leder, Elfenbein, Perl-

mutter, Edelsteine aller Gattungen, helle große Plangläser, kleine gegoffene Gläser von allen Farben, sowie verschiedene Arten von Schmelzen.

Ueber anderes verfügten auch die Renaissancemeister nicht. Wohl machten sie sich noch für dekorative Zwecke die eine oder die andere feine Holz- oder Gesteinsart dienstbar; aber zu den Hauptbaumaterialien gefellten sich keine weiteren. Von Surrogaten, mit denen unsere Zeit, dank der fortschreitenden Wissenschaft, überschwemmt wird, blieben sie verschont.

Von Arten der Dachdeckung waren überliefert: diejenige mit Schilf, Holz, Stroh und Lehmputzen, mit Steinplatten, gebrannten Ziegeln, Tonschiefern und Metall (Blei, Kupfer und Bronze).

Das Steinplattendach (Dom in Sebenico), das Ziegeldach (Florentiner Dom, Kuppel der *Umiltà* in Pistoja, fast alle Paläste Toskanas) und das Metaldach (*St. Peter* in Rom, Kirchen und Paläste Venedigs) blieben in der Renaissance in Übung. Das graue rheinische Schieferdach hat über die Alpen seinen Weg nicht gefunden; es drang kaum bis zum Fusse diesseits der Alpen vor; das Genueser Schieferplattendach hat mit ihm nichts gemein.

Von den Metallen wurde in der Renaissance zu Konstruktionszwecken nur das Eisen in größerem Umfang verwendet, aber mehr als unterstützendes oder Hilfsmaterial bei Holz- und Steinkonstruktionen; eine selbständige Rolle im Sinne der heutigen Baukonstruktionen hat es nicht erfahren.

Die Verwendung der Bronze zu Großkonstruktionen (Dachgebinden) war dem Altertum nicht fremd, wofür vor wenigen Jahrhunderten noch die aus Bronze angefertigten Binder des Vorhallendaches am Pantheon in Rom Zeugnis ablegen konnten. Ein kirchenfürstlicher Renaissancebauherr und fein gefügiger Baumeister haben sie vernichtet und für ihre Bauzwecke umgeformt und verwertet. »*Quod non fecerunt Barbari, fecerunt Barberini*« — dichtete zu dieser Tat der stets schlagfertige *Pasquino*.

Ein Versuch, jene Konstruktionsweise der von ihnen so glühend verehrten antiken Kunst und Technik, die gewiss in der Kaiserzeit ausgedehntere Verwendung gefunden hat (bei Basiliken und Foren?), weiter auszubilden und zu verfolgen, wurde nicht gemacht.

Von allen angeführten Baustoffen und ihren Verwendungsarten hat die Renaissance in Italien Nutzen gezogen, nur von letzterer nicht, und hier erwächst ihr der Vorwurf, daß sie zur Bereicherung auf dem Gebiete der Metallverwertung zu Bauzwecken und der Metallkonstruktionen nichts beigetragen hat, wie auch die zwischenliegenden Kunstperioden dies nicht vermochten.

Eine Verarmung in den konstruktiven Ausdrucksmitteln gegenüber den Alten ist hiermit festgestellt.

Der Rolle des Eisens als Hilfsmaterial bei Großkonstruktionen aus Holz sei hier nur des Zusammenhanges wegen gedacht; sie geht in gleicher Weise durch alle Zeiten und war auch in der Renaissance die gleiche. Wichtiger für uns ist seine Mitwirkung bei der monumentalen Ueberdeckung weit gesprengter Räume und auch bei kleinen gewölbten Bauten, bei denen feste Umfassungsmauern oder entsprechende Widerlager nicht gewährt werden konnten.

Die antike Kunst vermied alles am Baue, was zu Betrachtungen über seine Standfähigkeit Veranlassung geben konnte oder herausforderte; sie legte daher ihre Grundrisse derart an, daß die nötigen Widerlager für die Gewölbe in den Mauerzügen

14.  
Eisen  
als  
Konstruktions-  
material.

verfchwanden, und erst bei den Bauten der Spätzeit traten sie, aber auch nur schüchtern, in die Erscheinung (*Minerva Medica* in Rom). Auch ein unmittelbares Aufheben des Seitenschubes bei Gewölben durch Einlegen von Holz- oder Eisenankern, namentlich von sichtbar auftretenden (Fig. 19 u. 20, bei 20 verdeckt liegend), vermieden sie.

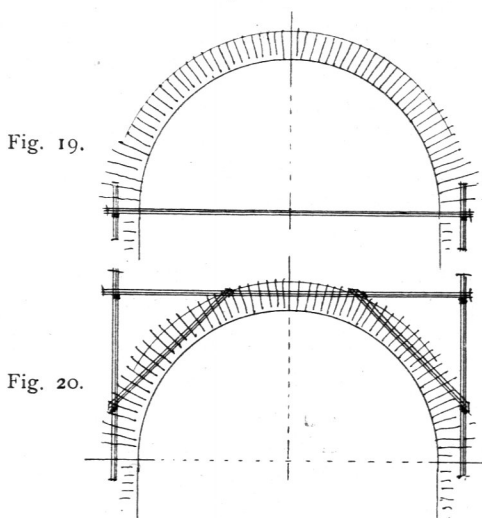
Die byzantinischen und arabischen Baumeister machten dagegen kein Hehl daraus, wie die Eisenanker in der *Agia Sofia* zu Konstantinopel zeigen und Fig. 21 c, aus einer arabischen Moschee in Kairo herrührend, wo das Einlegen eines vollständigen Holzrostes mit durchgehenden Holzankern zwischen Kapitell und Bogenanfänger ausgeführt ist. Ausführlicheres darüber kann in dem unten genannten Werk <sup>11)</sup> nachgesehen werden.

Ihnen folgten die Meister der romanischen und gotischen Baukunst, welche sogar die Anker noch zum Gegenstand einer farbigen Dekoration machten, wie die romanische Kirche von Schwarzach in Baden <sup>12)</sup>, die Kirchenbauten *Giovanni e Paolo* in Venedig, *dei Frari* daselbst und *Santa Anastasia* in Verona zeigen (Fig. 21 a u. b) und verschiedene andere.

Bei Großkonstruktionen, soweit von solchen überhaupt die Rede sein kann, griff das Mittelalter bei feinen Verankerungen zum Eisen, wobei die Eisenstäbe oft noch gegen das Einschlagen durch Aufhängen an Eifendrähten gesichert sind. Eine Zierde sind diese notwendigen Uebel gerade nicht; in den venezianischen Kirchen verwirren sie bei ihren doppelten Anlagen in der Höhe des Kämpfers der Seitenschiffe und des Mittelschiffes, stören die Raumwirkung und bleiben immer Fragezeichen für das Können der Konstrukteure.

Diesem Vorgange bei alleiniger Anwendung des Eisens folgten auch die Meister der Renaissance in unbedenklicher Weise. Kaum einer der gewölbten, einerseits auf dünnen Steinfäulen ruhenden Bogengänge in den Klosterhöfen ist ohne diese zweifelhafte Zugabe von eisernen Zugstangen ausgeführt, und sie kehren auch in den großen Hallen und den Kirchen wieder, z. B. am *Mercato nuovo*, an der großen Halle der *Innocenti*, in den Palasthöfen von Florenz, Mailand, Bologna, Genua, in den Klosterhöfen von *San Lorenzo*, der *Certosa* bei Florenz, bei Pavia, Pisa und Bologna, wie auch in den Kirchen von *San Siro* in Genua, von *Maria nuova* in Cortona, *Maria delle Grazie* in Pistoja und hundert anderen, wozu übrigens bemerkt sei, daß sich die Frührenaissance bei ihren Kirchen von dieser konstruktiven Beigabe frei zu halten suchte (z. B. *San Lorenzo* und *San Spirito* in Florenz).

Beim Zusammenfügen von Eisenstäben zu Anker bediente man sich der Schliesen, Oefen und Bolzen, und zum Nachtreiben der Keile bei bestimmten

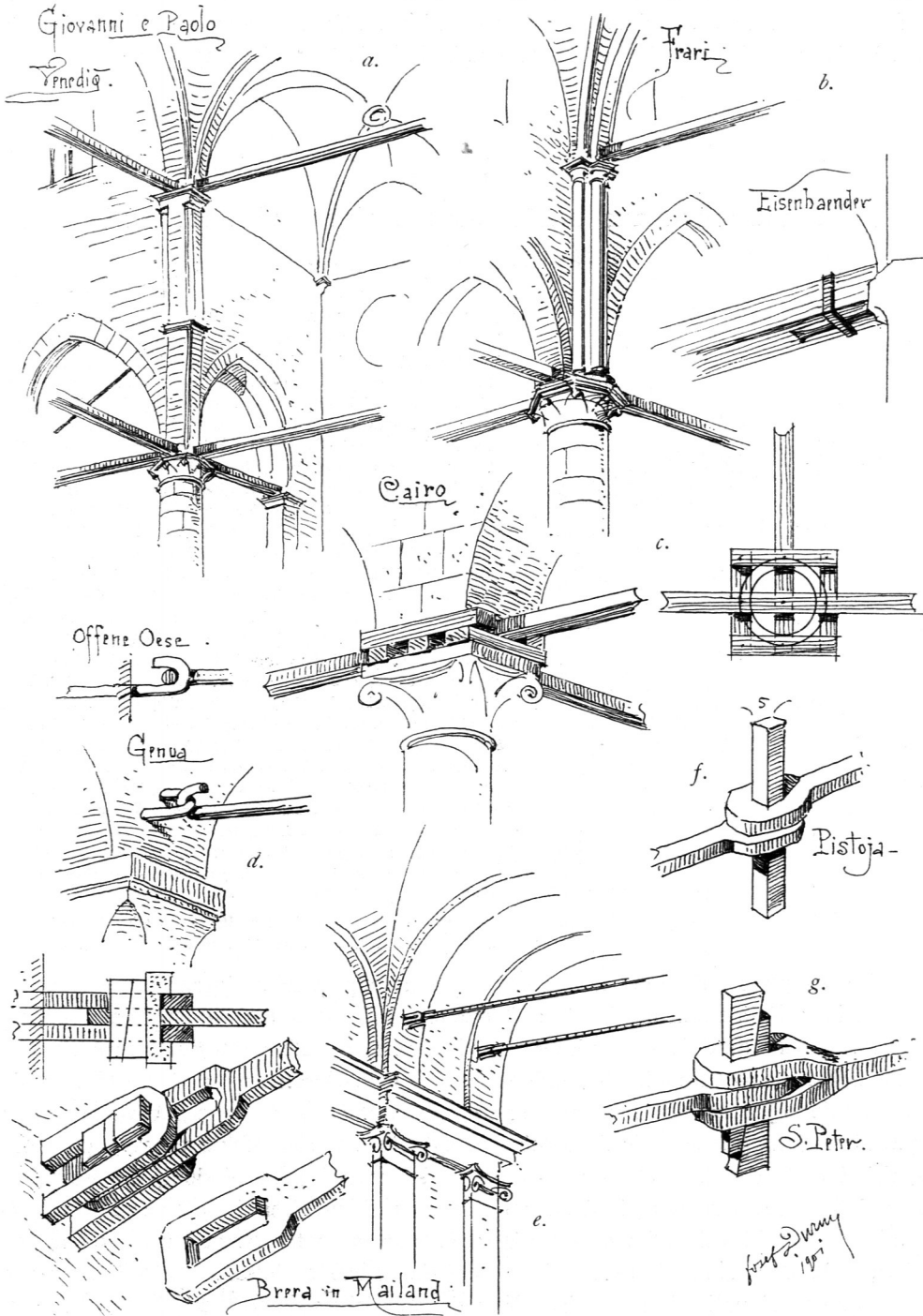


Verankerung der Wölbbogen.

<sup>11)</sup> CHOISY, A. *L'art de bâtir chez les Byzantins*. Paris 1883. S. 117, 122 u. Pl. XXV.

<sup>12)</sup> Siehe: DURM, J. Die Abteikirche in Schwarzach. Deutsche Bauz. 1899, S. 453.

Fig. 21 a bis g.



Hölzerne und eiserne Verankerungen.

anderen Verbindungen der Splintbolzen (Fig. 21 d, e, f u. g), genau wie in der vorhergegangenen Zeit, welche die Schraube aus Eisen ebensöwenig anwendete. Hier ist also auch kein Fortschritt zu verzeichnen, und nur die Möbelindustrie kann mit einem

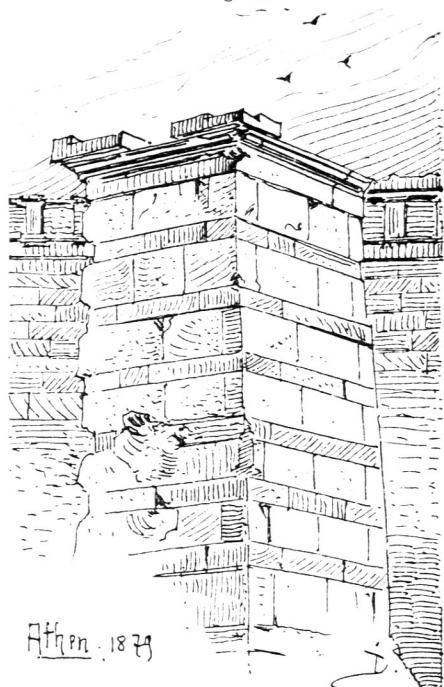
folchen dienen, indem sie die Holzschraube erstmals zur Verwendung bringt. Damit darf die »hölzerne Schraube« nicht verwechselt werden, welche die Alten bei den Oel-, Wein- und Stoffpressen (vergl. Pompeji, Fullonica) bereits angewendet haben <sup>13)</sup>.

#### 4. Kapitel.

### Mauerwerk aus natürlichen Steinen; Gerüste und Aufzugsvorrichtungen.

15.  
Steingemäuer.

Fig. 22.



»Das organische Gesetz, das in der Mauer sich betätigt, wird durch eine künstliche Verwertung dessen, was strukturelle Notwendigkeit und lokale Verhältnisse an und für sich vorschreiben, dem Schönheitsinn entsprechend zur Schau gelegt. Die Schwerkraft und die Resistenz der Materie gegen dieselbe sind die nächsten und vornehmsten hier wirksamen Potenzen; es ist klar, daß diese letzteren an Tätigkeit wachsen, je mehr die Last zunimmt, also von oben nach unten. Die stufenweise Verminderung der Mächtigkeit der Strukturelemente von unten nach oben, die an den besseren im Quaderstile ausgeführten Kunststrukturen überall wahrgenommen wird, entspricht daher zugleich dem Schönheitsgesetze und dem dynamischen. Hieran schließt sich ein anderes, zugleich strukturelles und ästhetisches Gesetz, das der Gleichheit der Elemente, die gleich und gleicherweise tätig sind. Also bei stufenweiser Verwendung der Dimensionen in Abätzen muß jeder Abatz aus möglichst gleichen und ähnlichen Elementen bestehen. . . . Aber als Aufrechter ist die Mauer dennoch dem allgemeinen Gesetze der proportionellen Entwicklung insofern unterworfen, als sie aus drei Teilen besteht, der Basis, dem Rumpf und der Krönung (*Plinthus, truncus, corona*) . . . In jedem Stil, heiße er ägyptisch, griechisch, römisch, gotisch oder sonst wie, gilt die absolut wahre Regel, daß Unterbau und krönender Teil bei Stockwerksgebäuden in ihren Verhältnissen zunächst vom Ganzen abhängen, als wäre der Gesamtbau ein nur dreigegliedertes, bestehend aus 1) jenem Unterbau, 2) aus der ihm und dem Ganzen entsprechenden Bekrönung, 3) aus dem Dazwischenliegenden, das durch jene begründet und krönend abgeschlossen ist. Dabei ist aber zugleich die Harmonie der Unterheiten (der Stockwerke und ihrer Gliederungen) unter sich und mit jener Hauptdreiteilung zu bewerkstelligen . . .«

SEMPER, G. Der Stil in den technischen und tektonischen Künften. München u. Frankfurt a. M. 1863. S. 368, 383, 388.

16.  
Aegypter,  
Griechen und  
Römer.

Die Aegypter stellten ihre Mauern vollständig massiv durch und durch aus Quadern her; Füllgemäuer mit Steinbekleidung lehnte das für die Ewigkeit bauende Volk ab. Auch die Griechen folgten im allgemeinen diesem Prinzip, wobei sie aber ökonomischer zu Werke gingen, indem sie auf eine Berührung und sorgfältige Bearbeitung der Quadern im Inneren der Mauern verzichteten, eine Hohlkonstruktion in gewissem Sinne gebend, die durch eine fachgemäße Verbandfchichtung, gepaart mit sorgfältigster Bearbeitung von Lager- und Stofsflächen bei Verbindung der einzelnen Steine der Höhe, Breite und Tiefe nach mittels Eifendollen in Bleiverguß und Z-, I-förmiger oder schwalbenschwanzförmiger Klammern, unter Anwendung von Durchbindern (*Diatonoi*) einen höheren Grad von Festigkeit erhielten. Mörtellos wurden diese Quader bei vollendetstem Fugenschluß geschichtet, und kein Volk der Erde und keine Zeit hat bis zur Stunde die Griechenwerke an Schönheit und Güte der

<sup>13)</sup> In den »*Comptes de la chambre de Louis XI<sup>e</sup>*« (1478) werden »*quinze vis et quatre mornes de fer*« erwähnt. Ein allgemeiner Gebrauch der »*vis*« ist erst im XVI. und XVII. Jahrhundert zu verzeichnen. — Im »*Inventaire de Mazarin*« ist (1653) ein Bett aufgenommen: *Le bois d'un lit complet avec les visses pour le monter*. — Im *Bargello* zu Florenz ist eine Glocke mit der Jahreszahl 1384, die zur Befestigung der Klüpfelhaken noch eiserne Splintbolzen hat; eine andere mit der Zahl 1440 hat dagegen eiserne Schraubenbolzen mit Muttern.