

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Architektonisches Lehrbuch

Über Die Höhere Baukunst - Mit ... Kupfern

Weinbrenner, Friedrich

Tübingen, 1819

Sechzehntes Kapitel. Ueber die Solidität

[urn:nbn:de:bsz:31-269570](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269570)

SECHZEHNTES KAPITEL.

UEBER

DIE SOLIDITÄT.

SOLID nennt man jedes Gebäude, wenn es in allen Theilen mit seinen Formen, Materialien und deren Zusammensetzung oder Construction allen schädlichen physischen und sonst nachtheiligen Einwirkungen bestmöglichst widersteht. Um die Solidität oder Festigkeit bei Gebäuden zu erlangen, hat daher der Baumeister nachstehende wissenschaftliche Ansichten sich besonders eigen zu machen, um solche auf seine Entwürfe anzuwenden.

§. 1.

Die Kenntniss des Klima's, in welchem das Gebäude errichtet werden soll, weil die Hitze und Kälte, Regen, Wind und Schnee auf dasselbe mehr oder minder nachtheilig wirken, je nachdem die Form und die Materialien des Gebäudes diesen schädlichen Einwirkungen widerstreben, oder solche aufheben.

In Italien und überhaupt in warmen Ländern hat man weniger gegen das schädliche Eindringen der Feuchtigkeit, des Regens etc. in die Materialien, zu sorgen, als in Deutschland, wo oft die eingesaugte Feuchtigkeit in denselben zur Winterszeit gefriert, und dann solche zersprengt. So darf man hingegen in Egypten gar nicht für die Bedeckung der Gebäude gegen Regen sorgen, in Italien hat man blös die Dachung gegen Regen, bei uns in Deutschland aber auch gegen die Last des Schnees, welche zur Winterszeit darauf ruht, zu formen und zu construiren. So wie man in Egypten und Italien als in heissen Himmelsstrichen auch zugleich gegen den Schutz der Sonnenhitze baut, so sucht man hingegen bei unseren Gebäuden die Sonnenwärme so viel wie möglich zu benützen, und sie auf unsere Gebäude einwirken zu lassen.

§. 2.

Das Local, ob solches feucht oder trocken, in oder ausser einem Gebirge, auf einer Höhe oder in einem Thal, auf der Nord-, Süd- oder einer anderen Seite etc. eines Berges aufgeführt werden soll, darf der Baumeister in dieser Hinsicht eben so wenig ausser Acht lassen, weil eine feuchte Baustelle eine besonders sorgfältige Auswahl von Materialien erheischt.

In Berggegenden muss für einen Bau gewöhnlich mehr gegen Veränderungen des Terrains gesorgt werden, weil schon allein der Regen dasselbe allmählig verändert, und so hat man auch die Gebäude auf den Bergen mehr gegen Wind zu schützen, und überhaupt bei Gebäuden an Gebirgen darauf zu sehen, dass sie sich da nicht schieben, wo sie mit einer Seite tiefer als mit der andern an einen Berg zu stehen kommen. So geben auch die verschiedenen Lagen des Hauses an einem Berge verschiedene Beachtungen für dessen Dauer an die Hand, weil eine Seite, wie die Nord- oder Ostseite, gewöhnlich den Gebäuden eine besonders günstige oder nachtheilige Stellung verursacht, je nachdem ein Gebäude in einer solchen Lage dem Regen und Schneegestöber mehr ausgesetzt ist, oder von dem Berge Schutz erhält.

§. 3.

Kommt felsiges Terrain vor, sey es Granit, Marmor, Sand oder eine andere Steinart, so sind für die Festigkeit des Gebäudes, die Felsen ganz oder nur theilweise, wo das Haus oder Mauerwerk hingezet werden soll, eben und horizontal abzuarbeiten, damit das Mauerwerk sattsam darauf ruht, und hinlänglich mit demselben verbunden werden kann.

§. 4.

Wenn das Erdreich kiesig oder mit Felsenstücken vermischt ist, so geben entweder die im gleichen Terrain etwa schon vorher errichteten Gebäude zu erkennen, wie tief das Fundament eines Gebäudes in Absicht auf Solidität angelegt werden müsse. Sind keine früheren Gebäude vorhanden, die dieses anzeigen, so thut man wohl, im Fall das Terrain keine Nachgrabung erlaubt, solches mit einem Erdbohrer zu untersuchen, um zu erforschen, ob sich die Kies- und Steinlagen tief genug vorfinden, um die Last des entworfenen Gebäudes zu tragen, oder ob sich kein Flugsand, Sumpf oder keine Moorlagen unterhalb des Kieses finden, weil alsdann die Fundamente des Gebäudes auf einen Rost zu legen sind. *)

§. 5.

Besteht der Grund aus Thon oder Lehm, welcher bei nassem Wetter die Feuchtigkeit anzieht, und bei trockenem wieder leicht abgibt, so dass diese Veränderung die darauf ruhenden Mauerwerke zersprengt und sie theilweise setzen macht, so ist es für die Haltbarkeit der Fundamente erforderlich, dass derselbe ganz durchstoßen werde, und trifft man darunter kein gutes Terrain, so muss daselbst ein Rost für die Mauern gelegt werden. **) Sollte sich aber der Lehm Boden so hoch vorfinden, dass derselbe nicht leicht

*) Hier in Karlsruhe trifft man auf 3 — 4 Fuss tief einen sattsamen Kies an, auf welchen sich die Last von 3 — 4 stöckigen Gebäuden ohne Gefahr setzen lässt. Gräbt man hingegen 10 — 12' tief die Fundamente der Gebäude für Keller, so zeigt sich oft ein solcher Mehl oder Flugsand, auf welchem man nicht ohne einen Rost bedeutende Gebäude aufzuführen kann.

**) Die Stadt Stuttgart steht grösstentheils auf einem solchen 40 — 45' tiefen aufgeschlemmten Lehm Boden. Wenn daher ein Gebäude auf solchem Boden solid aufgeführt werden soll, so wird auf die Grösse des ganzen Hausraums der Lehm dazwischen

durchstochen werden könnte, so muss man von grossen Quadersteinen gleichfalls einen mit Klammern versehenen Steinrost machen; damit aber die Feuchtigkeit diese Klammern nicht zu frühe angreife, und auflöse, so müssen dieselben, wenn sie von Eisen sind, verzinkt, oder mit einem Spielraum in Stein eingelassen, und dick mit Blei umgossen werden, damit sie mehrere Jahre vor dem Rost gesichert sind, und das Mauerwerk getrocknet ist, wenn sie etwa durch die Feuchtigkeit zerstört werden sollten. Sonst thut man aber besser, wenn man die Quader zur Basis sehr breit nimmt, und mehrere Schichten derselben übereinander künstlich zusammenfügt, damit solche durch ihre Constructionsart in keiner Richtung einzeln weichen, oder sich senken können.

§. 6.

Ein hölzerner Rost taugt in solch einen Lehm Boden gar nicht, weil der Lehm, wie schon bemerkt, alle Feuchtigkeit gern anzieht und nährt, wodurch das Holz sehr geschwind verfault, und öfters ganz verschwindet.

§. 7.

Ist das Terrain moorig und sumpfig, so kann man sich oft schon mit einer 3—4 Zoll dicken Bretterlage unter dem Fundament begnügen, die Bretter müssen jedoch auf Pfähle gesetzt, und das Ganze bis unter das Wasser, oder so tief gelegt werden, bis da, wo das Terrain immer feucht bleibt, und das Holz nicht verfault.

§. 8.

Ist aber das Gebäude von Wichtigkeit, so muss man, wie an den Ufern des Wassers, die Fundamente mit einem so tief als möglich ins Wasser gelegten Kreuzrost versehen, der Rost wird alsdann, so tief als es das Terrain erfordert, auf eingerammte Pfähle gelegt, in die Zwischenräume des Rostes werden hin und wieder Nadeln geschlagen, damit derselbe nicht rutsche, auch muss der Raum ausgepflastert werden, worauf man dann auf breite Quaderstücke oder auf eichene Borte das Mauerwerk setzen kann.

§. 9.

Kommt ein Rost in das Wasser oder an das Ufer eines Flusses zu liegen, so muss derselbe von vorn längs dem Wasser und an beiden Enden, auch wohl noch ein Stück in das Erdreich hinein, mit aufrehtstehenden und mit Nuth und Federn versehenen, etwa 2 Zoll dicken Brettern (*Blanchen*) $\frac{1}{4}$ — 6' tief eingerammt, und oben an dem Roste gut befestiget werden, nachdem es das Terrain erfordert, damit das

ausgegraben, und die Keller oder Souterrains der Höhe nach, in ein oder zwei Abtheilungen (Stockwerke) durchwölbt, damit in der Mitte dieser Tiefe das darum gelegene äussere Terrain die hohen Fundamentmauern nicht eindrücke, sondern in der Mitte derselben noch gleichfalls eine Gegenstrebe durch die Gewölbe erhalte.

Wasser den Rost nicht unterwühle, und das Erdreich unter demselben vorspühle, wodurch er sich alsdann senken und den ganzen Bau nach und nach zum Einsturz bringen würde.

§. 10.

Bei Fundamenten oder Mauerwerken, welche an das Ufer der Flüsse, oder gar frei in das Wasser gesetzt werden, muss man das hydrostatische Gesetz nicht ausser Acht lassen, dass alle Körper, wenn sie ins Wasser kommen, so viel von ihrem specifischen Gewichte verlieren, als sie Wassermasse einnehmen. Zum Theil kommt es daher, dass bei grossen Wasserüberschwemmungen solche Werke leichter einstürzen, als bei kleinem Wasser, weil in diesem Fall die Steinmasse viel leichter geworden und mit ihrer eigenen Schwere dem Druck des Wassers nicht mehr widerstehen kann.

§. 11.

Wird ein Haus an einen Berg angelegt, wo die vordere Seite tiefer als die hintere aus dem Boden hervorragt, so ist alsdann das Fundament, wenn es auf keinen festen Felsen kommt, so viel wie möglich auf eine Horizontaltiefe anzulegen, und hinten am Berge das Gebäude auch wohl noch mit besonderen Streb- oder Zungenpfeilern zu versehen. Auch thut man wohl, um die Bergfeuchtigkeit abzuhalten, wenn man hinter dem Hause an der Bergseite etwas wenig von einander abstehend, eine doppelte Mauer anlegt. *)

§. 12.

Noch gibt es eine besondere Art Terrain, welches stellenweis bald mit gutem, sattsamen Grund, auf welchem man ohne Gefahr die Fundamentmauern aufsetzen kann, bald aber mit aufgefülltem Grund, Moor oder Sumpfstellen abwechselt. Ist eine solche schlechte Stelle des Bodens nicht allzugross, so kann man Grund- oder Erdbögen über dieselbe von einer guten Stelle bis zur andern sprengen. Wenn hingegen die Stelle des schlechten Bodens sich zu weit erstreckt, und keine Erd- Bögen ausgeführt werden können, so kann man auch einzelne Pfeiler auf Roste legen, die man, wenn das Erdreich nicht so tief bis auf gutes Terrain auszugraben wäre, hohl, gleich Brunnen von oben versenkt, und nachher mit Pfählen und Mauerwerk ausfüllt, worauf dann die Grundbögen von einem Pfeiler zum andern fortzuführen sind.

*) In der *Villa Hadriana* zu Tivoli in dem sogenannten Soldatenquartier, dessen Zimmer an eine Anhöhe gebaut sind, ist zur Abhaltung der Feuchtigkeit und des Druckes vom Erdreich, diese Vorsicht besonders zweckmässig beobachtet, indem die untere starke Fundamentmauer, welche gegen das Erdreich noch hin und wieder mit besonderen hohlen, nischenartigen Strebungen gegen dasselbe gerichtet ist, gleichfalls für die Feuchtigkeit aufzunehmen, gewalzen angeführt worden, wo sodann der Nordwind von aussen in die Oeffnung blasen, und die Nässe austrocknen kann. Ebenso findet man in den Ruinen des alt-römischen Bades zu Badenweiler unweit Basel einen solchen Gang gegen den Berg, um das Gebäude angelegt, welcher bis jetzt noch sogar die Ruine gegen die Bergfeuchtigkeit schützt. (Siehe das erste Heft meiner Restaurationen antiquer Gebäude).

§. 13.

Für die Solidität und der dessfalls zu beurtheilenden Baumaterialien gehört die Mineralogie oder Kenntniss der Steine und Metalle; so wie auch die Botanik zur Kenntniss der Hölzer und Pflanzen, in so weit diese zum Bauen ihrer Natur nach für Form und Festigkeit zu benutzen sind.

§. 14.

Ueber die Bauprodukte will ich mich hier nicht weitläufig einlassen, indem ich in der technischen Lehre der Holz- und Steinconstruction, über Gebrauch und Eigenschaft etwas ausführlicher von ihnen handeln werde. In Absicht auf Festigkeit der Gebäude ist hier nur noch im Allgemeinen zu bemerken, dass man die Baumaterialien in feuerfeste, wie die Steine, und zum Theil Metalle, und in verbrennbare, wie das Holz, und überhaupt Pflanzen eintheilt. Zu unterscheiden hat man dann die Steine der ersten Entstehung oder die Ursteine als Granit, Porphyr und die der zweiten Formation, als Marmor, Alabaster, so wie die Basalte den Peperino (auch Bims-Steine) als vulkanische, und den Travertin, Sand und Schieferstein etc. der Flötzgebirge, als Producte neptunischer Abstammung.

§. 15.

Granit, Porphyr, Marmor, Alabaster etc., als Steine, welche Politur annehmen, gehören vorzüglich zu den Prachtgebäuden, so wie die übrigen, mit den künstlich gebrannten Bausteinen und Ziegeln, zu den ordinären.

§. 16.

Eben so theilt sich auch das Holz in wildes und zahmes, und dabei wieder in Laub- und Nadelholz, wovon das erstere das Bauholz gewöhnlich mit Saft, und besonders solid in perpendicularer Richtung, das letztere aber mit Harz durchdrungen, mehr elastisch, und darum besser in horizontaler Richtung bei Gebäuden anzuwenden ist. Uebrigens soll das Holz für das Solid-Bauen, wenn solches nicht zum Wasserbau verwendet wird, gehörig ausgetrocknet seyn.

§. 17.

Das wilde oder Waldholz ist gewöhnlich stärker als das zahme, welches zur Benutzung der Früchte in Gärten gezogen wird. So wie bei jenen die Fibern meist compact an einander hängen, und darum das Holz zähe ist, so ist dieses hingegen wegen seiner Pflege gewöhnlich zu mast und porös. Auch gibt die Lage des Holzes, ob es am Rande des Waldes oder aus dem Innern desselben genommen wird, auf einem Berge oder in der Niederung wächst, demselben eine Verschiedenheit, so wie auch das Alter und die Fällzeit besondere Berücksichtigung verdienen, indem solches im Spätjahr gefällt, wo es keinen Saft mehr hat, weit gesunder und dauerhafter ist, als wenn es im Frühjahr oder Sommer im Saft gefällt wird.

§. 18.

So sind auch die Metalle in Hinsicht auf ihren Gehalt und ihre Bestandtheile zur Solidität anzuwenden, jedoch ohne Verschwendung zu gebrauchen, indem es bei Gebäuden immer besser ist, wenn so viel wie möglich die Materialien mit sich selbst verbunden und construirt werden, da es sich nicht selten trifft, dass Hitze, Kälte, Feuchtigkeit etc. ungleich auf dieselben wirken, und deshalb auf eine ganz natürliche Art durch verschiedenes Einwirken eine Materie der anderen schaden kann.

§. 19.

Zum soliden Bauen gehören auch Bindungsmittel; diese sind: Mörtel von Kalk, durch Sand oder Puzzolane mit einander vermisch, Gyps und Lehm, Kitte, um die Zwischenräume zweier an einander stossender Körper mit einander zu verbinden, und dann Leim um Holz mit einander zu vereinigen, in so fern es nicht durch sich selbst, durch Construction oder Metall verbunden werden soll.

§. 20.

Bei der Zusammensetzung des ordinären Mauerwerks bedient man sich des Mörtels, bei welchem der Kalk mit reinem Sand vermisch wird. Beim Wasserbau hingegen ist die Vermischung des Kalks mit Puzzolaneerde oder Trass, oder mit künstlich, durch Ziegelmehl, gestossenem Glas und Hammerschlag nachgemachter Puzzolane vorzüglich; bei Feuerwerken bedient man sich des Lehms, weil dieser durch das Feuer an Festigkeit gewinnt, wo hingegen der Kalk und Gyps im Feuer sich pulverisirt, weil das Wasser, das sie zu einem festen Körper bildet, durchs Feuer verdunstet. Der Kalk wird deshalb vorzüglich zum Mauerwerk und Verputz, wo er sich mit Sand und Gips vermischen lässt, der Gips aber unvermengt zu ganz feinem Verputz und Ornamenten gebraucht.

§. 21.

Die Kenntniss der Arithmetik und Geometrie ist für die Berechnung der Baumaterialien, der Kosten etc., so wie auch für die Calculs und Berechnung der Festigkeit unentbehrlich. So ist auch die geometrische Zeichnungslehre für die Aufzeichnung der Ideen, und wie schon Vitruv bemerkt, die ganze angewandte Mathematik, mit der Physik und Chemie als Hilfswissenschaften dem Baumeister unentbehrlich, indem er nur durch sie das Ganze zu übersehen, und jede Einwirkung auf die Materialien, Gestaltung etc. nach physischen, chemischen, so wie auch nach statischen und mechanischen Gesetzen, die Haltbarkeit und Festigkeit der Bauwesen zu bemessen und zu erkennen im Stande ist. Diese Calculs erstrecken sich auch selbst oft auf die Beschaffenheit und das Aufsetzen der Bauten, auf Fertigung der Gerüste, Herbeischaffung und Aufstellung der Maschinen etc.

§. 22.

Auch die Kenntnisse der Feuerpolizei und der Landes- oder Local - Baugesetze sind dem Architecten nöthig, damit nicht etwa durch sein Versehen Feuersgefahr etc. entstehe, oder durch widerrechtliche Placirung, Gestalt etc. ein nachbarlicher Zwist veranlasst werde, die Correcturen nach sich ziehen, welche den Gebäuden nachtheilig sind, und dieselbe dann in die Kategorie alter, geflickter Häuser versetzen.

§. 23.

Erfordert die Solidität der Gebäude eine unbedingte exacte, und atäquate technische Ausführung des Bauplans, wie auch der Anwendung und Bearbeitung der Materialien. Die technische Ausführung der Gebäude wird in verschiedene Handwerker getheilt, welche dieselbe nach eigenthümlichen Gesetzen bearbeiten; solche sind dann mehr oder minder von Erheblichkeit, je nachdem sie mehr oder minder wissenschaftliche Kenntnisse zur Ausführung erfordern.

Da durch diese Handwerker die Ideen des Baumeisters ausgeführt werden, und sich dieser oft in seinen Entwürfen nach ihnen bequemen muss, weil uns die Natur die Producte nur roh, und nicht immer so, wie wir sie wünschen, in Stärke, Länge etc. erzeugt, so sind die Handwerker zuerst über das mögliche derselben zu belehren, und ihnen zu zeigen, wie sie analog für die Zwecke das Material bearbeiten, zusammensetzen und mit einander verbinden müssen. Demnach hat daher der Baumeister diese Fächer selbst genau zu studiren, damit er nicht von solchen abhängt, und selbst geschickt genug ist, die Materialien nach ihren Eigenschaften für seinen Bedarf möglichst unbeschränkt zu gebrauchen.

§. 24.

Nicht minder erforderlich ist es auch für die Solidität der Gebäude, dass der Bau zur gehörigen Jahreszeit angefangen und ununterbrochen fortgesetzt werde, damit das Mauerwerk den Sommer über sogleich austrockne, und so viel wie möglich ohne vielen Regen und Frost vollendet wird. Ist ein Haus in einem Jahr nicht vollkommen auszuführen und unter Dach zu bringen, so müssen die unvollendeten Mauerwerke den Winter hindurch sorgsam bedeckt und so verwahrt werden, dass sich keine Nässe in dieselben ziehen, und darin gefrieren kann. Sonst schadet der Frost dem neuen Mauerwerk nichts, wenn nur dasselbe nicht mehr nass wird und dadurch abwechselnd Nässe und Frost erhält.