



Zehn Bücher über Architektur

(Buch 6 bis 8)

Vitruvius

Baden-Baden, 1959

VIII. Kap. Über die Errichtung unterirdischer Werkanlagen, welche auf Grundpfeilern oder Mauern mit Stützpfelern und Wölbungen emporgeführt werden.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80011](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80011)

KAPITEL VIII.

ÜBER DIE ERRICHTUNG UNTERIRDISCHER WERKANLAGEN, WELCHE AUF GRUNDPFEILERN ODER MAUERN MIT STÜTZ- PFEILERN UND WÖLBUNGEN EMPORGEFÜHRT WERDEN.

1. Die auf gewachsenem, ebenem Boden¹ errichteten Gebäude werden, wenn die Herstellung ihrer Grundmauern in der Form vorgenommen wurde, wie wir dies in den vorhergegangenen Büchern über Anordnung der Stadtmauern und Theater angegeben haben, zweifellos bis in späte Zeit ihre Festigkeit bewahren. Sollen aber unterirdische Bauanlagen, hypogea², mit Ueberwölbungen³ hergestellt werden, so muß man zunächst deren Grundmauern nach der Breite stärker als jene des künftig über denselben errichteten Gebäudes anlegen; dann nehme man Bedacht, daß die Umfassungswände, Pfeiler nebst Säulen des Oberbaues senkrecht über der Mitte der Fundamentmauern in der Weise aufgemauert werden, daß sie mit diesen in festem Verbande⁴ stehen. Wenn nämlich die Masse des Mauerwerks wie auch die Säulen auf keiner senkrechten Grundlage⁵ ruhen, so kann der Bau keinen dauernden Bestand erlangen. Taf. 57, Fig. III.

¹ *plano pede*, ebene Fläche, gewachsener Boden, *structura in plana terra*, oberirdischer Bau, im Gegensatz zu *subterranea*, unterirdische Bauanlage.

² *hypogaeum* (von *ὑπό-γεία-γη*) *ὑπόγειον*, unter dem Boden durchgeführte Baustruktur, Keller.

³ *concameratio*, *καμάρομα*, mit Gewölbe versehen, *fundatio*, die unter der Wölbung befindlichen Grundmauern.

⁴ *solido respondere*, zu einheitlicher Masse verbunden, in festem Verbande sich befindend.

⁵ *pendens*, überhängend, schiefe Mauer.

2. Bringt man weiterhin unterhalb der Schwellen, *pila*¹, der Lichtöffnungen², *limina*, in Mitte der Mauer sowie unter den Eckpfeilern, *antae*³, der letzteren Vertiefungspfeiler⁴, *postes*, an, so wird diese Struktur sich als vorteilhaft bewähren. Denn wenn die Türschwelle nebst ihren hölzernen Türstützen⁵ durch die obere Wand belastet sind, so muß sich deren mittlerer Teil einkrümmen, und werden infolge dieser Senkung in dem seitlich auseinandergewichenen⁶ Mauerwerke Sprünge zum Vorschein kommen. Hat man aber die fraglichen Teile durch Pfeiler unterfangen⁷ und diese unter sich mittels Stichbogen⁸, deren Fugen keilförmig gearbeitet sind, verspannt, so wird hierdurch jede Senkung der Stürze sowie Berstung des seitlichen Mauerwerkes vermieden.

3. Nicht minder muß man dafür Sorge tragen, daß der Druck der Mauermaße⁹ ebenfalls durch die Anlage konstruktiv regelrecht hergestellter, d. h., mit ihren Fugen¹⁰ nach den Kreiszentren gerichteter Gewölbe¹¹ in Stichbogenform entlastet¹² werde. Sobald man nämlich unmittelbar über den Deckbalken der Türöffnungen, wie auch oberhalb in der Wand über dem Ende der Türpfeiler¹³ Entlastungsbögen¹⁴ (Taf. 57, Fig. III, f.) einzieht¹⁵, so kann vor allem der hierdurch entlastete Mauerkörper sich nicht herabsenken und man ist überdies in der Lage, einen durch Alter schadhaft gewordenen Teil der Fensterstürze ohne Mitleidenschaft der seitlichen Stützwände¹⁶ leichthin auszuwechseln¹⁷.

¹ *limen*, Türschwelle und oberer Sturz, als passive, nicht tragfähige Stelle der Mauer.

² *pilum*, *pila*, Pfeiler (Taf. 57, Fig. III a. b. c) muß hier auf den mittleren Teil der Verbindungsmauer zwischen zwei Lichtöffnungen bezogen werden, der gleich den Eckquadern der ³ Mauer, *Antae*, durch ⁴ *postes*, Vertiefungspfeiler (analog der Substruktion des Podiums der Tempel) unterfangen wurde, welche Unterfangung selbstverständlich auch bei den freistehenden Stützen angeordnet wurde.

⁵ *trabes*, Türsturz aus Holzwerk.

⁶ *sublidere*, herausdrücken, abweichen.

⁷ *subicere parietes*, die Mauern unterfangen.

⁸ *subcuneatus*, ein mit Fugen in Keilform eingespannter Bogen.

⁹ *onus parietum*, Gewicht, Druck der Mauer.

¹⁰ *formicatio cunei* (von *cuneus*, Keil), Stichbogen, Gewölbe mit ¹¹ *conclusurae ad centrum respondententes*, Fugenschnitt, welcher nach dem Mittelpunkt des Kreisbogens des Gewölbes gerichtet ist.

¹² *levare*, entlasten.

¹³ *extra capita luminum*, oberhalb in der Mauer über dem Stürze der Türöffnung.

¹⁴ *arcus cuneus*, Entlastungsbogen.

¹⁵ *concludere*, Bogen einspannen.

¹⁶ *fultura*, Stützwand. Man pflegte sonach die Stürze der Tür-Lichtöffnungen entweder durch einen obern, in die Mauer eingezogenen Bogen zu entlasten oder den Oeffnungen selbst einen oberen Abschluß in Gestalt eines flach gewölbten Bogens zu verleihen (Taf. 57, Fig. III g. f.).

¹⁷ *mutare*, auswechseln.

4. Andererseits ist es geboten, daß man bei Gebäuden, die über Grundpfeilern¹ aufbaut werden, die Zwischenräume der letzteren durch Gewölbe in Schwibbogenform², deren Stoßfugen nach ihrem Kreismittelpunkt hin behauen sind, zu überspannen und hierbei den äußersten Grundpfeilern eine breitere Auflage verleiht, damit diese (Taf. 57, Fig. III. e) die nötige Widerstandsfähigkeit³ dem seitlichen Schube zu begegnen erlangen, welcher dadurch entsteht, daß das Gewicht der Mauermaße, indem diese die Fugen der Bögen in Richtung ihres zentralen Schnittes zusammenpreßt, einen Druck auf die äußeren Mauerkämpfer⁴ ausübt. Nach diesem Vorgange werden die breiter vortretenden Eckpfeiler⁵, da sie den seitlichen Schub der Strebebögen aufnehmen, der gesamten Baustruktur Stabilität verleihen.

5. Hat man bei Herstellung jener Werkteile genau darauf geachtet, daß deren Struktur mit peinlicher Sorgfalt durchgeführt wurde, so ist es nicht minder wichtig, dabei Rücksicht zu nehmen, daß jede Mauer sich senkrecht über der unteren erhebe und in keiner Richtung eine Neigung⁶ nach einer Seite hin zeige.

Die höchste Sorgfalt ist aber bei solchen Bauten auf die Ausführung des Unterbaues, *substructio*, zu legen, weil hierbei die Erdauffüllung⁷ unzählig viele Mißhelligkeiten zu bereiten pflegt; denn die Bodenbeschaffenheit bewahrt nicht dauernd das gleiche spezifische Gewicht, welches sie in der trockenen Sommerszeit besitzt, pflegt vielmehr in der Winterszeit durch Aufnahme bedeutender Wassermassen aus den Regengüssen an Umfang zuzunehmen und droht, indem sie ihr Volumen gewaltsam ausdehnt, den Verband des Mauerwerks⁸ zu zersprengen.

6. Damit nun Abhülfe⁹ gegen solchen Mißstand geschaffen wird, muß man in der Weise verfahren, daß zunächst der Masse der Erdauffüllung¹⁰ entsprechend die Stärke der Umfassungsmauern berechnet werde, worauf man längs der Außenseite der Mauern Strebepfeiler¹¹ sowie Stütz-

¹ *aedificia pilatim agere*, Gebäude über einzelnen Pfeilern aufbauen.

² *fornix*, Schwibbogen.

³ *vis resistendi*, Widerstandsfähigkeit.

⁴ *incumba*, Mauerkämpfer, Auflager.

⁵ *angularis pila*, Eckgrundpfeiler.

⁶ *proclivatio*, Neigung nach der Seite.

⁷ *congestio terrae*, Auffüllung, Zusammensetzung des Bodens.

⁸ *septio structurae*, Mauer-, Steinverband.

⁹ *medeor*, abhelfen, vorbeugen.

¹⁰ *congestio*, Auffüllung, Erdmasse.

¹¹ *anteris*, ἀντήρις, äußere Strebepfeiler (Taf. 57, Fig. IV. c. g).

pfeiler¹ einander gegenüber in einem jeweiligen Abstände anordnet, welcher der vorgesehenen Höhe des Fundamentes gleichkommt, während ihre Breite mit jener der Grundmauern übereinstimmen muß. Jenes Stützwerk soll aber im Grunde soweit vorspringen als die Stärke der unteren Fundamentmauer beträgt, und nach oben sich allmählich derart verjüngen, daß der oberste Vorsprung² der Dicke der Mauer über der Erde entspricht (Taf. 57, Fig. IV. V. c. e. g).

7. Weiterhin möge man einwärts gegen die innen befindliche Erdmasse, *terrenum*, im konstruktiven Verbande mit den Umfassungswänden sägenförmig³ abgestufte Streben, Zähnen gleich, in der Gestalt aufmauern, daß die einzelnen Absätze von der Fundamentmauer soweit vorkragen, als ihre jeweilige Schichthöhe beträgt. Die Breite jener Verzahnungen soll aber mit der Dicke der Grundmauer übereinstimmen. Ueberdies trage man, nachdem man von den Eckwinkeln der Umfassungsmauer ab die Höhe ihrer Substruktion mit dem Zirkel abgegriffen⁴ hat, diese in Richtung der Mitte des Durchschnittes der Eckkanten, nach beiden Seiten hin (auf dem Plan) auf, ziehe von jenen aufgezeichneten Kreissegmenten aus (durch den mittleren Punkt) eine Diagonale⁵, und lege hierauf nach außen und innen, die Eckwinkel mitten durchquerende, mit dem Mauerwerk konstruktiv verbundene Strebepfeiler an. Auf diese Manier werden die inneren gezahnten und äußeren diagonalen Streben es verhindern, daß die volle Gewalt des Erdschubes auf den Eckwinkel drücke, indem die Eckstreben die Macht des Andranges der Erdmasse verteilen. Taf. 57, Fig. V. h. g.

8. Ich habe nun dargelegt, in welcher Weise man stabile Baugebilde fehlerfrei aufzurichten imstande ist und wie man der Entstehung etwaiger Mängel vorbeugen kann. Die zeitweise Erneuerung von Ziegeln, Balken und sonstigem Bretterwerk erfordert nicht die gleiche Sorgfalt wie die Errichtung einer stabilen Mauer, da erstere, wenn sie schadhaf geworden, leicht zu ersetzen sind. Aus dem Grunde habe ich auseinandergesetzt, auf welche Art auch jene Werkstücke, welche man unter die undauerhaften⁶ rechnet, in widerstandfähigem Zustande herzustellen⁷ sind.

¹ *erisma*, ἐπίσμα, innere Stützpfiler, Gegenstütze, una struere, gegenseitig zusammen anlegen. Taf. 57, Fig. IV e.

² *prominentia*, Vorsprung, Absatz.

³ *serratim*, sägenartig abgestuft.

⁴ *recessum* (von *recedere*, ausstrecken) *circulum*, in den Zirkeln gefaßt, *terrenum*, Erdmasse.

⁵ *diagonios*, *diagonalis structura*, diagonal angelegte Mauer, welche in ihrer ganzen Ausdehnung der Höhe der Substruktion an Länge gleichkam. (Taf. 57, Fig. IV f.)

⁶ *non solidus*, mobil, nicht aus Stein hergestellt.

⁷ *instituere*, verarbeiten, herrichten.

9. Die Frage, welche Arten von Baumaterial an einer Bauschöpfung zu verwenden seien, liegt nicht in der Hand des Architekten, da einmal nicht jede Gegend alle Gattungen von Baustoffen hervorbringt, wie wir solches im ersten Buche bereits entwickelt haben. Ueberdies liegt es in der Macht des Bauherrn¹ zu bestimmen, ob das Gebäude in Backstein, Bruchstein oder aus Quaderwerk emporgeführt wird. Deshalb kommt bei Beurteilung einer Bauschöpfung eine dreifache Erwägung² in Betracht, dies ist die Prüfung des Werkes nach seiner technischen Vollendung³, dem künstlerischen Werte⁴ und seiner planmäßig praktischen Durchbildung⁵. Zeigt nun eine Bauschöpfung eine prächtige reiche Ausstattung, so wird man den hohen Kostenaufwand von Seiten des Bauherrn preisen, sind dessen Sonderteile technisch möglichst sorgfältig ausgearbeitet, so wird man der guten Leitung des Werkmeisters⁶ Lob spenden; leuchtet das Werk dagegen durch künstlerisches Ansehn und stilistische Vollendung seiner Elemente wie schön gewählten Maßverhältnisse seiner Werkteile hervor, so wird der Ruhm hierfür dem Baukünstler gebühren.

10. Dieser Erfolg wird aber voraussichtlich erreicht, wenn der Architekt von den übrigen Handwerksleuten⁷ wie auch den Laien⁸ willig einen Ratschluß entgegennimmt. Es sind nämlich alle vernünftigen Menschen, nicht die Baukünstler allein befähigt das Vortreffliche im Kunstgebiete anzuerkennen; nur besteht zwischen den Kunstliebhabern und Künstlern der Unterschied, daß der Laie, wenn er ein Kunstobjekt nicht fertig vor sich sieht, nach der Zeichnung allein dessen künftiges Bild nicht voraus zu beurteilen vermag, während dem Architekten dieses schon vor der Ausführung, sobald er das Werk in der Phantasie erfaßt hat, nach seiner künftigen stilistisch-ästhetischen Erscheinung⁹ wie planmäßig technischen Einteilung und künstlerischen Durchbildung im Geiste vorschwebt.

Ich habe nun alle Umstände, welche ich in betreff der Errichtung von Privatgebäuden für nutzbringend hielt und die Art, wie solche zu bewerkstelligen seien, so deutlich, als es in meinen Kräften stand, beschrieben. In

¹ dominus, Bauherr, potestas, Eigenwille, Verfügung.

² probatio, Prüfung, Erwägung.

³ subtilitas fabrilis, technisch exakte Ausführung von Seiten der Geschäftsleute.

⁴ magnificentia, künstlerisches Ansehn, Wert.

⁵ dispositio, praktische vollendete Planbildung.

⁶ officinator, Werkmeister, Polier.

⁷ faber, der technisch erfahrene Bauhandwerker.

⁸ idiota, ἰδιώτης, ein Mensch ohne Schulung, doch mit gesunden Sinnen begabt, wurde später mit Laie und nicht geschultem Kunstliebhaber identifiziert.

⁹ venustas, das Werk in bezug auf seine ästhetische Erscheinung, usus, praktisch gute Planteilung und decor, künstlerische Durchbildung seiner Sonderelemente.

dem kommenden Buche beabsichtige ich zu berichten, wie deren formal dekorative Ausstattung¹ zur Erreichung eines geschmackvollen² Ansehens mit dauerhaftem Bestand herzurichten sei.

¹ *expolitio*, vollendete Ausstattung in plastisch-polychromem Sinne.

² *elegans*, das geschmackvolle Ansehn.

Vitruv erklärt in seiner Darstellung zuerst die Art der soliden Fundamentierung von Gebäuden, welche über sumpfigem oder aufgeworfenem Boden errichtet werden und aus diesem Grunde nur eine Verstärkung der beiderseits von Grundmasse umgebenen (Taf. 57, Fig. III) d Fundamentmauern durch Unterfangung, *subjectio parietum*, mittels breiten Vertiefungspfeilern, *postes latae*, erforderten, welche untereinander durch Stichbögen, *subcuneati f*, die mit zentralem Fugenschnitt, *conclusurae ad centrum correspondetes*, verspannt wurden. Die Annahme der *postes* als Verstärkungspfeiler der oberen Mauer bleibt aus technischen wie ästhetischen Gründen ausgeschlossen. Die den Seitenschub der Wand, *onus parietum*, aufnehmenden *angulares pilae*, Eckwandpfeiler *e*, mußte hierbei eine besondere Verstärkung, *incumba*, voraussetzen, während die übrigen Grundpfeiler seitlich unter den oberen Lichtöffnungen wie Mitte der Mauer angeordnet wurden. Die in der oberen Wand befindliche Tür und Fenster pflegte man durch einen Stichbogen, *formicatio cunei*, über ihren hölzernen Stürzen *g*, *levare in capite luminis*, zu entlasten und den seitlichen Schub der ganzen Mauer durch Einziehung eines oberhalb eingemauerten, keilförmig gewölbten Bogens, *arcus cuneus formicibus* (Taf. 57, Fig. III g¹), auf deren Gesamtfläche zu verteilen. —

Im weiteren Texte entwickelt der Autor die nötigen konstruktiven Verhältnisse zur Anlage solcher Substruktionen, *substructiones*, welche als offene Böschungsmauern den Druck der innern Erdauffüllung aufzunehmen bestimmt waren oder als Umfassungsmauern einer innen hohlen, kellerartigen Anlage die Last der äußern Erdmasse zu ertragen geeignet erschienen. Zu diesem Zweck empfiehlt Vitruv (Taf. 57, Fig. IV) die Anlage nach unten sich verbreiternder Fundamentmauern, welche in einem der Höhe der Untermauerung gleichenden Abstände mittels äußerer Strebepfeiler, *anteris c*, und innerer, abgestufter, *serratim*, Stützpfeiler, *erismae e*, jeweilig verstärkt wurden und nach innen an Stelle der Stützpfeiler einen Verstärkungsbogen *l. k* ihrer (leider nicht näher definierten) Gewölbe, *concamerationes*, erhielten. Hierbei wurde dem Schube des Gewölbes an den Ecken durch Anlage diagonaler Strebepfeiler, *structura diagonis g*, welche am unteren Ende in einer Ausdehnung der Breite der Substruktionsmauer selbst vom mittleren Schnitte ihres Eckwinkels ab vorsprangen, begegnet, so daß hierdurch eine ebenso solide, wie formal harmonische Substruktion geschaffen wurde (vgl. Taf. 57, Fig. V, I. II).

Die Anordnung der sehr tief nach innen einbindenden Strebepfeiler, *anterides*, konnte bei durchgehenden Kelleranlagen nicht ausgeführt werden und mußte die Vorkragung der Pfeiler, die man als Grundmauern der Verstärkungsbogen des Gewölbes benutzte, hier eine Verkürzung erleiden. (Taf. 57, Fig. V l. e. k.)