

»GEFÄLLIGER ANBLICK DES ÄUSSEREN«

Die »Zehn Bücher über Architektur« von Vitruv geben tiefe Einblicke in die Baukunst der Antike. Demnach strebten die Ingenieure damals vor allem danach, die richtigen Proportionen zu treffen.

Von Henry Petroski

AUF EINEN BLICK

Ideal und Wirklichkeit in der antiken Architektur

1 Vitruvs »Zehn Bücher über Architektur« sind die ältesten erhaltenen Zeugnisse zur Baukunst.

2 In allen Gestaltungsdingen ging es immer um die Proportion. Statische Berechnungen waren noch nicht bekannt.

3 Neue Erkenntnisse gewannen die Ingenieure durch Erfahrungen – wenn etwa Mauern brachen oder Säulen einstürzten.

Ein gutes Buch kann man immer wieder lesen – vor allem, wenn es sich um einen echten Klassiker handelt. So nahm ich im letzten Sommer wieder einmal das bahnbrechende Werk über die Baukunst von Marcus Vitruvius Pollio zur Hand. Der römische Architekt und Ingenieur verfasste im 1. Jahrhundert v. Chr. seine »Zehn Bücher über Architektur« (»De Architectura Libri decem«) in Form eines Berichts an Kaiser Augustus, den Gründer und ersten Herrscher des römischen Imperiums. Da dieser recht ausgiebig bauen ließ, stattete Vitruv ihn auf diese Weise mit dem »persönlichen Wissen über die Qualität sowohl von bereits errichteten Gebäuden als auch von solchen, die noch gebaut werden sollen« aus. Diese würden, so der Autor, in ihrer Qualität den »anderen großen Errungenschaften« des Herrschers in nichts nachstehen.

Die »Zehn Bücher über Architektur«, die als die ältesten noch existierenden Werke zur Baukunst gelten, wurden bis in die Renaissance und klassizistische Periode zur Hand genommen und prägten unter anderem die Arbeiten von Michelangelo oder Andrea Palladio. Ob sich auch Leonardo da Vinci von Vitruv inspirieren ließ, ist unbekannt. Bei seiner berühmten Skizze des »vitruvianischen Menschen« – dieser Name stammt nicht von ihm, sondern von Kunsthistorikern – schien er jedenfalls exakt den Beschreibungen Vitruvs zu folgen (siehe Bild S. 62). Im ersten Kapitel seines dritten Buchs – »Woher die symmetrischen Verhältnisse auf die Tempel übertragen sind« – beschrieb er nämlich, dass sich der menschliche Körper geometrisch in die Formen eines Quadrats und eines

Kreises einfügt: »Ferner ist natürlicherweise der Mittelpunkt des Körpers der Nabel. Liegt nämlich ein Mensch mit gespreizten Armen und Beinen auf dem Rücken und setzt man die Zirkelspitze an der Stelle des Nabels ein und schlägt einen Kreis, dann werden von dem Kreis die Fingerspitzen beider Hände und die Zehenspitzen berührt. Ebenso, wie sich am Körper ein Kreis ergibt, wird sich auch die Figur eines Quadrats an ihm finden. Wenn man nämlich von den Fußsohlen bis zum Scheitel Maß nimmt und wendet dieses Maß auf die ausgestreckten Hände an, so wird sich die gleiche Breite und Höhe ergeben, wie bei Flächen, die nach dem Winkelmaß quadratisch angelegt sind.«

Doch was Vitruv mit dieser Überlegung bezweckte, die auf den ersten Blick wenig mit Architektur zu tun hat, werden wir später sehen. Beschäftigen wir uns zunächst mit den grundlegenden Dingen der antiken Baukunst. Unter der Überschrift »Von den Ziegeln« – beschrieb er im dritten Kapitel des zweiten Bands –, welche verschiedenen Tonsorten zum Einsatz kamen – die »weißliche« oder die »rötliche Kreide-Erde« beziehungsweise die »festgelagerten lehmhaltigen Sande«. Zudem findet sich hier eine Übersicht über die Arten und Größen. So verbauten die Römer den lydischen Ziegel, der ein bis anderthalb Fuß lang und ein Fuß breit war. Diesen gab es auch in halben Größen, was nützlich war, um Mauern herzustellen, die zwar dicker als ein Ziegelstein, aber dünner als zwei Ziegelsteine waren.

GUTE ZIEGEL, SCHLECHTE ZIEGEL

Besonders faszinierte mich, dass sich Vitruv hier nicht auf reine Anweisungen beschränkte, sondern diese auch begründete. So könne man aus sandigen oder steinigen Tonarten nur Ziegelsteine herstellen, die »erstlich schwer werden, dann, wenn sie der Regen an den Wänden benetzt, zerfallen und sich auflösen«. Außerdem verringerten sie die stabilisierende Wirkung des in den Ton gewirkten Strohs.

Des Weiteren hatte er beobachtet, dass im Sommer hergestellte Ziegelsteine häufig von minderer Qualität seien – und zwar, »weil die Sonne, wenn sie die äußerste Schicht vor der Zeit heftig ausdörft, den Schein der Trockenheit bewirkt, während das Innere nicht trocken ist, und wenn es sich dann später durch das Trocknen zusammenzieht, so zerreißt es das, was schon vorher erhärtet war«. Deshalb hätten in Utica (im heutigen Tunesien) gar nur fünf Jahre alte Ziegelsteine verbaut werden dürfen, deren Eignung »durch obrigkeitliches Gutachten bestätigt ist«.



Karyatiden, wie hier am Erechtheion auf der Athener Akropolis, waren bei griechischen und römischen Baumeistern der Antike sehr beliebt. Archäologen bezweifeln jedoch Vitruvs Deutung, wonach die Säulen geraubte Frauen aus der Stadt Karyai darstellen.

Im achten Kapitel dieses Bands über »Die Arten des Mauerwerks« gibt es ebensolche Leitsätze, die auf jahrelangem Beobachten und guten wie schlechten Erfahrungen beruhen. So berichtet Vitruv etwa, dass Mauern, welche an öffentliche Grundstücke angrenzen, laut Gesetz nicht dicker sein dürfen als anderthalb Fuß. Und das hatte seinen Grund. Wollten Hausbesitzer nämlich nach einiger Zeit ein zweites oder drittes Stockwerk hinzufügen, mussten die Wände der unteren Geschosse verstärkt werden. Und damit sie dabei keinen Wohnraum verloren, zogen sie die weitere Schicht Steine an der Außenwand hoch. Hätten dies alle gemacht, wäre der öffentliche Raum, insbesondere die Straßen, immer kleiner geworden.

War indes die Dicke der äußeren Mauern gesetzlich festgelegt, war folglich auch die Zahl der Stockwerke begrenzt. Doch »bei der unendlichen Menge von Bürgern ist es notwendig, unzählige Wohnungen zu beschaffen«. Es galt also, die Lasten geschickter zu verteilen – durch steinerne Säulen etwa oder mit Hilfe von Bögen. So konnten am Ende höhere Gebäude mit mehr

Wohnraum errichtet werden. Ganz ähnlichen Herausforderungen standen im späten 19. Jahrhundert die Erbauer der Wolkenkratzer gegenüber. Sie konnten nur errichtet werden, nachdem die Ingenieure den Stahlgerüstbau erfunden hatten.

Einer der Anlässe, warum ich Vitruv wieder einmal zur Hand genommen habe, war eine Frage, die mich seit Langem beschäftigt: Warum erbauten die Griechen ihre Tempel mit so dicht beieinanderstehenden Säulen? Sollte dies schlicht besser aussehen? Oder gab es dafür strukturelle Gründe?

In dem bereits erwähnten Kapitel über die symmetrischen Verhältnisse der Tempel schrieb er eingangs: »Die Anlage der Tempel beruht auf den symmetrischen Verhältnissen, deren Gesetze die Baukünstler aufs Sorgfältigste innehaben müssen. Diese aber entstehen aus dem Ebenmaße (Proportionen), welches von den Griechen *analogia* genannt wird.«

Vitruv teilte die Tempel seiner Zeit in fünf Kategorien ein – basierend auf dem Abstand zwischen den Säulen: »Der *Pyknostylos*, bei wel-

VITRUV ...



um 80
Marcus Vitruvius Pollio
 kommt vermutlich in
 Kampanien als Sohn
 freier römischer Bürger
 zur Welt

um 50
 Ausbildung zum Architekten und
 Ingenieur
 Anschließend steht Vitruv
 während des Bürgerkriegs in den
 Diensten von Gajus Julius Cäsar,
 für den er Kriegsmaschinen baut
 und den er nach Spanien, Gallien
 und Britannien begleitet

... UND SEINE ZEIT

70 v. Chr.

60

50

POLITIK UND GESELLSCHAFT

78 ·
 Ein Jahr nach seinem
 Rückzug aus der Politik
 stirbt der römische
 Diktator Sulla

· 67
 Der römische Feldherr Gnaeus
 Pompeius Magnus beendet das
 Seeräuberunwesen im Mittelmeer

· 73
 Der entflohene Sklave Spartakus initi-
 iert den nach ihm benannten Aufstand
 gegen die römischen Legionen

· 51
 Kleopatra
 wird Königin
 von Ägypten

· 44
 Am 15. März
 stirbt Cäsar
 nach einem
 Attentat

· 45
 Julius Cäsar
 wird Alleinherr-
 scher über das
 Römische Reich

· 58
 Beginn des Gallischen Kriegs

KUNST UND KULTUR

· 83
 Ein Feuer zerstört
 den Jupitertempel
 auf dem Kapitol.
 Dabei gehen auch
 die »Sibyllinischen
 Bücher« verloren



62
 Der **Pons Fabricius**, heute die älteste
 noch im Ursprungszustand erhaltene
 Brücke in Rom, wird fertiggestellt

· 59
 Julius Cäsar gründet mit
 der täglich erscheinenden
Acta diurna die erste Zeitung

· 46
 Cäsar lässt Mün-
 zen mit seinem
 Konterfei prägen
 und begründet
 damit den Kult um
 seine Person

PHILOSOPHIE UND RELIGION

75 ·
 Der Philosoph Cicero
 entdeckt in Sizilien das
 Grab des fast 140 Jahre
 zuvor verstorbenen
 griechischen Gelehrten
 Archimedes

· 68
 In Mesopotamien stirbt der griechische Philosoph
 Antiochos von Askalon. Er ist einer der letzten
 Vertreter des Platonismus

48 ·
 Der Bellonatempel vor den
 Toren Roms brennt bis auf die
 Grundmauern nieder



um 87
 In dieser Zeit entstand
 womöglich der »Mechanismus
 von Antikythera«

· 70
 Am 1. Juni erschüttert ein starkes Erdbeben
 mit einer Magnitude über 7 den Osten Chinas.
 Es fordert mehr als 6000 Menschenleben

um 70
 Der griechische Astronom Geminus von
 Rhodos erkennt, dass die Sterne nicht den
 gleichen Abstand zur Erde haben

45 ·
 Am 2. Januar wird der römische Kalender
 durch den julianischen ersetzt

NATURWISSENSCHAFT UND TECHNIK

			um 22 Fertigstellung der »Zehn Bücher der Architektur«	um 10 Vitruv stirbt		
		· 33 Entlassung aus dem Militärdienst Anschließend Architekt und Ingenieur beim Bau der Wasserversorgung Roms Bau der Basilika von Fanum Fortunae, dem heutigen Fano Erkennt als Erster, dass sich Töne in der Luft wie Wasserwellen fortbewegen				
40	30	20		10		10 n. Chr.
	30 Die ägyptische Königin Kleopatra begeht Selbstmord – angeblich, indem sie sich von einer Giftschlange beißen lässt			6 · Herodes geht gegen Pharisäer vor, die verkündet hatten, dass mit der Geburt des Messias das Ende seiner Herrschaft bevorstehe		9 · Im Teutoburger Wald schlägt der Cheruskerfürst Arminius die römischen Legionen unter Publius Quinctilius vernichtend
	· 37 Herodes I. wird König der Juden unter römischer Oberhoheit					
	30 · Mit der Einverleibung Ägyptens in das Römische Reich endet die Epoche des Hellenismus		12 · Die Römer gründen am Rhein die Siedlungen Antunnacum (Andernach) und Bonna (Bonn)		2 · In China findet die erste überlieferte Volkszählung statt. Demnach lebten dort 57 Millionen Menschen	
	Kaiser Augustus führt ein neues Währungssystem ein. Die Münzen kursieren bis nach Skandinavien, China, Indien und Afrika	23 ·	· 19 Im Jahr seine Todes erscheint Vergils Epos »Aeneis«			
			18 · Augustus erlässt die »Lex Iulia de maritandis ordinibus«, nach der nur noch standesgerechte Ehen geschlossen werden dürfen	um 4 In Galiläa kommt Jesus von Nazareth zur Welt	· 1 Ovid schreibt seine »Metamorphosen«	
	27 · Marcus Vipsanius Agrippa lässt auf dem Marsfeld in Rom ein Pantheon errichten		9 Auf dem Campus Martius in Rom wird der Friedensaltar Ara Pacis eingeweiht			
	· 37 Der römische Gelehrte Varro postuliert <i>animalia minuta</i> , winzig kleine, unsichtbare Lebewesen, als Ursache für Krankheiten			· 12 Wiederkehr des Halleyschen Kometen		
		· 28 Chinesische Astronomen zeichnen die älteste noch erhaltene Beobachtung von Sonnenflecken auf				

chem nämlich die Säulen dicht stehen; der *Systylos*, mit etwas gedehnteren Säulenweiten, der *Diastylos*, bei dem sie noch mehr geöffnet sind, *Araeostylos*, bei welchem die Säulen in übergroßer Entfernung voneinander gestellt sind, der *Eustylos* mit einer richtigen Verteilung der Zwischenräume.« Mich interessierte vor allem der *Araeostylos*, denn Vitruv sagt nirgends, warum die Säulen zu weit gestellt waren. Urteilte er dabei allein auf der Basis ästhetischer Kriterien?

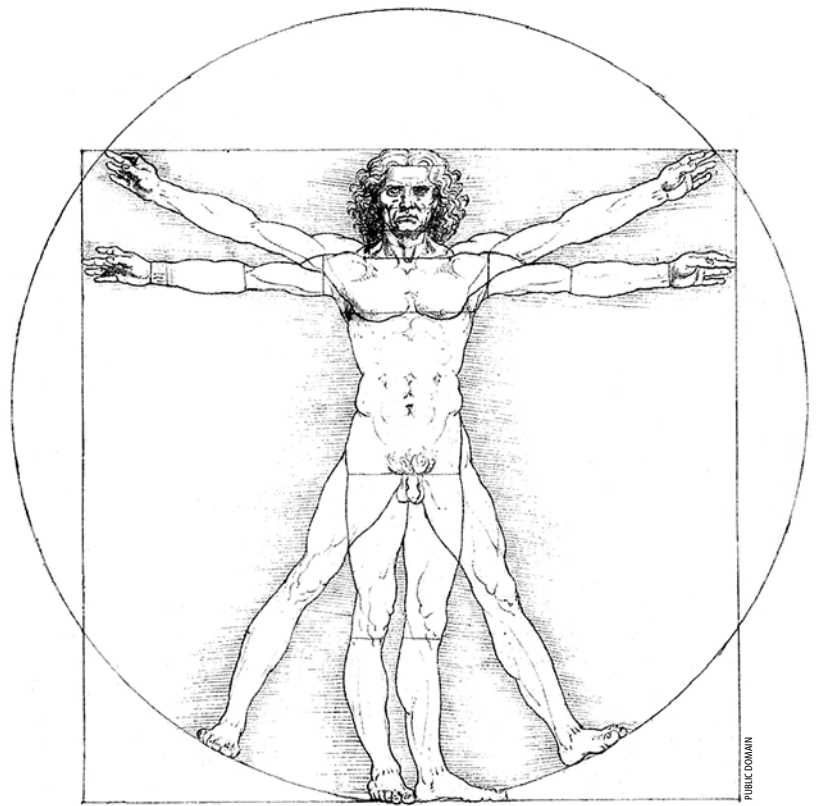
Bei *pyknostylen* und *systylen* Tempeln standen die Säulen im Abstand von anderthalb beziehungsweise zwei Säulenbreiten zueinander. »Diese beiden Arten aber erweisen sich in der Anwendung als fehlerhaft«, erläuterte Vitruv. »Denn wenn die Frauen zum feierlichen Gebete die Stufen hinansteigen, können sie nicht Hand in Hand durch die Säulenweiten gehen, sondern müssen es in Einzelreihen tun. Ferner wird auch der Anblick der Türflügel durch das Dichtstehen der Säulen entzogen, und die Götterbilder selbst werden verdunkelt.«

Bei der *diastylen* Konstruktion – hier stehen die Säulen in Abständen von drei Säulendurchmessern zueinander – warnte Vitruv vor statischen Gefahren. »Diese Einteilung hat die Schwierigkeit, dass die Architrave wegen der Größe der Zwischenräume brechen.« Und genau das war Vitruvs Antwort auf meine Frage: Große Abstände erforderten lange Architrave (das auf den Säulen ruhende Gebälk), die proportional im Einklang mit den Säulendurchmessern stehen mussten und deshalb nicht beliebig dick gestaltet werden konnten. So waren es in diesem Fall also primär statische Überlegungen, die den Abstand der Säulen bestimmten, und nicht ästhetische.

SUCHE NACH DEN RICHTIGEN PROPORTIONEN

Dennoch gab es aber eben auch diese *araeostylen* Tempel mit ihren weitständigen Säulen. Bei ihnen »aber kann man weder steinerne noch marmorne Architrave anwenden, sondern man muss fortlaufende Holzbalken auf die Säulen legen«, wodurch das Bauwerk freilich »gespreizt, plattköpfig, niedrig und breit« wirkte.

Als »am meisten zu billigen«, so Vitruv, sei die »Art des *Eustylos*« – und zwar »sowohl bezüglich des Gebrauchs als des Ansehens als auch der Festigkeit«. Dazu muss »in den Zwischenräumen ein Abstand gleich der Dicke von zweieinviertel Säulen angebracht werden; die mittlere Säulenweite aber sowohl auf der Stirnseite als auf der Rückseite gleich der Dicke von drei Säulen. Denn so wird der Tempel nicht bloß ei-



nen gefälligen Anblick seines Äußeren, sondern auch einen unbeengten Zugang gewähren.«

In seinen Ausführungen über die Tempel im dritten Buch konzentrierte sich Vitruv auf die so genannte ionische Ordnung, welche die meisten Schulkinder anhand der Kapitelle von der dorischen und der korinthischen zu unterscheiden lernen. Die ionische Bauweise sei die mit der »größten Feinheit der Proportionen«. Vom Grundriss bis zu den Säulen: Stets ging es um Proportionen.

Wie sich die strengen Regeln der dorischen Bauweise entwickelten, berichtete Vitruv im Zusammenhang mit Tempeln in den von den Athenern eroberten Regionen Kleinasiens. Hier wollten die Griechen einen Tempel nach dem Vorbild eines Gebäudes bauen, das sie bei den Dorern gesehen hatten, einem Volksstamm aus dem Nordwesten Griechenlands. Im ersten Kapitel seines vierten Buchs schilderte Vitruv: »Als sie bei diesem Tempel die Säulen setzen wollten, jedoch die zusammenstimmenden Maßverhältnisse nicht hatten, und nachforschten, durch welche Einrichtung sie erzielen könnten, dass sie sowohl zum Lasttragen geeignet wären als auch dem Auge eine tadellose Schönheit böten, da maßen sie die Spur eines männlichen Fußes ab und legten dieses Maß auf die Höhe des Mannes an. Da sie nun gefunden hatten, dass der Fuß den sechsten Teil der Höhe beim Manne

Vielleicht ließ sich auch Leonardo da Vinci (1452–1519) von Vitruv inspirieren. Bei seiner heute als »vitruvianischer Mensch« bekannten Skizze scheint er jedenfalls exakt den anatomischen Beschreibungen Vitruvs aus seinem »Zehn Büchern über Architektur« gefolgt zu sein.

»So begann die dorische Säule das Verhältnis und die gedrungene Schönheit des männlichen Körpers in den Gebäuden zu zeigen«

Marcus Vitruvius Pollio (um 80–etwa 10 v. Chr.)

betrage, so trugen sie dies auch auf die Säule über, und die Dicke, von welcher sie den Fuß des Schaftes machten, nahmen sie sechsmal für die Höhe mit Einschluss des Kapitells. So begann die dorische Säule das Verhältnis und die gedrungene Schönheit des männlichen Körpers in den Gebäuden zu zeigen.«

Das antike Ideal »Stabilität und Ästhetik« ist zeitlos und hat bis heute überdauert. Nur sind wir uns darüber im Klaren, dass die geometrischen Proportionen das eine sind und die Materialeigenschaften der Baustoffe das andere. Auch wenn die Art und Weise, wie einst die dorischen Säulen konstruiert wurden, zur damaligen Zeit rational und überzeugend war, würde ihr heute natürlich niemand mehr trauen. 17 Jahrhunderte nach Vitruv beschrieb Galileo Galilei, dass die Kraft einer Steinsäule eben nicht mit der eines stehenden Mannes verglichen werden kann – und zwar, weil sich Stein anders verhält als Fleisch und Knochen.

BREITES FACHWISSEN GEFRAGT

Im ersten Buch seiner Abhandlung erklärte Vitruv unter der Überschrift »Wesen der Baukunst und Bildung der Baumeister« die Bedeutung »mannigfacher Elementarkennnisse«. Der Architekt müsse nicht nur die Geometrie beherrschen, sondern auch Geschichte, Philosophie, Musik, Medizin, Jura und Astronomie. Um die Bedeutung historischen Wissens zu unterstreichen, führte er beispielsweise die Karyatiden an, die »weiblichen Marmorstatuen mit langem Gewande«, die manchmal als tragende Säulen verwendet wurden (siehe Bild S. 59). Ein Baumeister, der solche fantasievollen Elemente verwendete, so Vitruv, müsse in der Lage sein, denen, die sich danach erkundigen, die Hintergründe zu erklären. In diesem Fall müsse er die Geschichte des Kriegs der Athener mit Karyai kennen, einer Stadt, die sich mit den Persern verbündet hatte und dafür bestraft wurde. Nachdem die Griechen Karyai angegriffen und überwältigt hatten, töteten sie alle Männer und versklavten deren Frauen. Dabei war diesen nicht gestattet, »dass sie ihre langen Gewänder und ihren Frauenschmuck ablegten«. Laut Vitruv haben die Griechen später »an öffentlichen Gebäuden Nachbildungen der Frauen, aufgestellt um eine Last zu tragen, angebracht, damit die bekannte

Strafe des Verrats der Karyaten auch dem Andenken der Nachwelt überliefert würde«.

Dass diese Karyatiden ausreichend stabil waren, lag zum einen an der Festigkeit des Marmors, zum anderen aber auch an den Proportionen. Dank des langen, gleichmäßig fallenden Kleids hatten die steinernen Frauen eine weitgehend gerade Form, weshalb sie sich als tragende Säule eigneten. Sicher war die eine oder andere aber mal mit einem zu schlanken Hals oder zu dünnen Fesseln errichtet worden – und zusammengebrochen. Doch Erfahrung machte klug: Eine Schwäche der Fesseln wurde einfach korrigiert, indem die nächste Karyatide mit einem längeren Kleid aus dem Stein gemeißelt wurde, so dass ihre Füße vollständig bedeckt waren. Bei einem zu dünnen Hals konnte man die Haare bis auf die Schultern fallen lassen.

Dass es Vitruv nicht nur um die Theorie ging, zeigte ja bereits seine Ausführung zur Herstellung qualitativ hochwertiger Ziegel. In seinem letzten Band mahnte er schließlich sogar, stets die finanziellen Aspekte im Auge zu behalten. So lobte er ausdrücklich die Stadtherren im griechischen Ephesos, die »ein zwar hartes, aber nicht ungerechtes Gesetz« erlassen hatten: »Es muss nämlich der Baumeister bei Übernahme der Bauführung an einem Staatsgebäude einen Kostenvoranschlag machen.« Und der war verbindlich. Denn »wenn aber die Kosten die Vorausschätzung um mehr als ein Viertel überschreiten, so wird der zur Vollendung des Werks erforderliche Überschuss von dem Vermögen des Baumeisters genommen.«

»O hätten doch die unsterblichen Götter es so gefügt, dass dasselbe Gesetz auch für das römische Volk, und zwar nicht bloß für Staats-, sondern auch für Privatgebäude bestünde!«, klagte Vitruv. Nicht nur deswegen werden seine »Zehn Bücher über Architektur« noch für lange Zeit aktuell und immer wieder eine überaus leistungswerte Lektüre bleiben. ~

Henry Petroski lehrt Bauingenieurwesen und Geschichte an der Duke University in Durham, North Carolina.

Die Zitate Vitruvs stammen aus der Übersetzung von Franz Reber, erschienen bei Kraiss & Hoffmann, Stuttgart 1865.

LITERATURTIPP

Vitruv

**ZEHN BÜCHER
ÜBER ARCHITEKTUR**

De Architectura Libri decem

[Marix, Wiesbaden 2009,
576 S., € 20,-]



www.science-shop.de/epoc