

Rossi, Corinna: *Architecture and Mathematics in Ancient Egypt*. Cambridge: Cambridge University Press 2004. XXII, 280 S. m. Abb. 8°. Lw. £ 60.00 (US\$ 100.00). ISBN 0-521-82954-2. – Bespr. von Friedhelm Hoffmann, München.

An Büchern zur ägyptischen Architektur herrscht kein Mangel. Gleichwohl ist die Publikation Rossis aufs wärmste zu begrüßen, wird hier doch – man möchte hinzufügen: endlich – ein Weg beschritten, der in die Diskussion um Proportions- und Zahlenverhältnisse ägyptischer Bauwerke einen bisher vernachlässigten Aspekt einbezieht, nämlich die ägyptischen Quellen zur Bauplanung und die ägyptische Mathematik, mithin die ägyptische Eigenbegrifflichkeit. Rossi untersucht nicht, welche Zahlenverhältnisse z. B. Grundrisse ägyptischer Tempel offenbaren und welche Bedeutung ihre Maße haben könnten.¹ Vielmehr wird zu Recht darauf bestanden, erst einmal zu erforschen, auf welcher mathematischen Grundlage die Ägypter selbst geplant haben können. Es geht also darum, ägyptische Architektur sowie ägyptische Mathematik und Bauplanung zusammenzubringen. Die Ergebnisse sind überzeugend und sprechen klar gegen irgendwelche Arten von Zahlenmystik.

Bereits im Vorwort (S. xivff.) legt Rossi den Finger auf die wunden Punkte. Das erste Problem besteht bereits darin, dass wir geneigt sind, in den Proportionen von Gebäuden das Vorhandensein möglichst bedeutungsvoller Zahlenverhältnisse zu erwarten. Zunächst wäre aber der Nachweis zu führen, dass die Ägypter genauso gedacht haben. Zweitens muss man sich fragen, ob die verfügbaren Zeichnungen (i. d. R. Grundrisse) überhaupt immer zuverlässig genug sind. Zudem ist zu bedenken, dass sie nicht alles über ein Gebäude aussagen. Geben sie wenigstens auch das für die Ägypter Wichtigste wieder? Und schließlich: wird die Mathematik in alter ägyptischer oder in moderner Weise eingesetzt? Aus der Problemstellung ergibt sich die Gliederung in einen Teil zu bisherigen Thesen, einen zweiten mit der Analyse der erhaltenen ägyptischen Denkmäler zu Planung und Bauvorgang und einen dritten mit einer Synthese am Beispiel der Pyramiden.

¹ Vgl. jetzt auch den Sammelband Jánosi, P. (Hg.): *Structure and Significance. Thoughts on Ancient Egyptian Architecture*. Wien 2005 (= *UZKÖ* 25).

Im ersten Hauptteil (S. 1ff.) wird einleitend auf die abendländischen Begriffe von Harmonie und Proportion in der Architektur eingegangen, der Bogen dazu von Pythagoras über die Renaissance zu Hume und Burke gespannt. Dann wird in einem forschungsgeschichtlichen Überblick, der notwendigerweise exemplarisch ist, die bisherige Suche nach der Regel für ägyptische Architektur nachgezeichnet. Eine besondere Rolle spielten die Bemühungen, ihre Proportionen auf Dreiecke oder den Goldenen Schnitt (auch auf die menschliche Gestalt) zurückzuführen. Rossi hat reichlich Gelegenheit, auf die problematischen Grundlagen all dieser Theorien wie die Zugrundelegung unzureichend genauer Grundrisspläne, das Nebeneinander verschiedener konkurrierender Deutungen etc. hinzuweisen.

Es folgt eine Überblicksdarstellung über die ägyptische Mathematik der pharaonischen Zeit, ihre Methoden und Sprache (S. 57ff.). Rossi macht deutlich, dass es anachronistisch ist, im Zusammenhang mit dem alten Ägypten mit den Zahlen π , φ oder der Fibonacci-Folge zu operieren. Rossi macht aber stets klar, warum wir heute geneigt sind, diese Dinge in Ägypten zu suchen (und zu finden): Erstens entspricht dies unserem mathematischen System. Zweitens tauchen z. B. π oder pythagoräische Zahlentripel in der klassischen Antike auf, die ihrerseits geneigt war, auf ägyptische Wurzeln zu verweisen. Umso wichtiger ist Rossis Klarstellung, dass auch die klassisch antike Mathematik keine Einheit war, dass Archimedes beispielsweise π noch nicht als Zahl, sondern als Strecke verstand, dass erst recht eine Übertragung auf die ägyptischen Verhältnisse des 3. und 2. vorchristlichen Jahrtausends sehr in die Irre führen kann.

Gleichwohl ist die Frage berechtigt, ob denn die zuweilen wirklich mit dem Goldenen Schnitt, pythagoräischen Zahlentripeln u. ä. übereinstimmenden Proportionen ägyptischer Bauwerke nicht dennoch für die bewusste Anwendung dergleichen Konzepte sprechen oder ob es sich um bloß zufällige Übereinstimmungen handeln kann. Rossi verweist nicht nur auf das grundsätzliche Problem, dass gerade komplexe Strukturen eigentlich immer erlauben, irgendwo die Zahlenverhältnisse zu finden, nach denen man sucht. Außerdem scheint den Menschen quasi von Natur aus eine Vorliebe für bestimmte Proportionen, die sie schön finden, eigen zu sein. Die Ergebnisse moderner psychologischer Experimente können mancherlei Beobachtungen am ägyptischen Material erklären.

Rossi schließt ihren ersten Teil, indem sie auch der Theorie eines geheimen und nirgends in den ägyptischen mathematischen Texten niedergelegten Wissens der ägyptischen Architekten entgegentritt. Sie verweist darauf, dass Architektur bei der tatsächlichen Bauausführung notwendigerweise in allen Kulturen immer eine eminent praktische Seite hat. Diese ist auf jeden Fall sichtbar und kein Geheimwissen. Und da ist es sehr aufschlussreich, dass noch Vitruv eine so praktische Frage wie die Verdoppelung der Fläche eines Quadrates explizit als nicht durch Zahlen ausdrückbar bezeichnet, sondern das Problem zeichnerisch löst.

Im zweiten Hauptteil (S. 91ff.) trägt Rossi Quellen zusammen, die Aufschluss über die ägyptische Bauplanung und allgemein das ägyptische Verständnis von Bauwerken geben können: verkleinerte Zeichnungen von Einzelgebäuden und ganzen Anlagen – nicht maßstäblich! –, in natürlicher Größe ausgeführte Zeichnungen von Bauteilen, Architekturmodelle, Dokumente zum Arbeitsablauf usw. Rossi stellt fest, dass der fertige Bau meist einen Kompromiss zwischen Idee und praktischen Erwägungen darstellt, was die Suche nach Regeln in den Maßen eines erhaltenen ägyptischen Bauwerkes sehr fragwürdig erscheinen lässt. In der sich anschließenden Behandlung der ägyptischen Gründungsrituale (S. 148ff.) werden die Möglichkeiten untersucht, welche Rolle geometrische Dreieckskonstruktionen durch Seile beim Bau gespielt haben könnten. Auch hier fällt das Ergebnis eher negativ aus.

Obwohl es doch eigentlich nahe liegt, die ägyptischen Bauinschriften zu den Dimensionen von Bauwerken heranzuziehen, ist das von den ‚Numerologen‘ bisher nicht getan worden. Tatsächlich fällt es schwer, aus dem Vergleich der Bauinschriften von Edfu und Dendera irgendwelche anderen Proportionen herauszulesen als das in beiden Tempeln gleiche Verhältnis von Länge zu Breite des Kernbaus als $1 \frac{2}{3} : 1$. Es ist klar, dass genauere Untersuchungen an den späten Tempeln (unter Vergleichung mit den Bauinschriften und dem ägyptischen ‚Buch vom Tempel‘) nötig sind. Ich gebe auch zu bedenken, dass für die Frage nach dem Verhältnis von Architektur und Mathematik in der griechisch-römischen Zeit zunächst überhaupt erst die Charakteristika der zeitgenössischen ägyptischen Mathematik, wie sie in den demotischen mathematischen Texten greifbar ist, und ihre Unterschiede zur älteren ägyptischen Mathematik herauszuarbeiten wären.

Doch selbst wenn man diesen Bereich erst einmal ausklammert, wird man Rossis Ergebnis zustimmen, dass zumindest in der älteren Zeit die ägyptischen Architekten dem Prinzip des ‚incomplete preliminary planning‘ (S. 175) folgten: Nach allem, was sich feststellen lässt, wurde ein Bau nicht von Anfang an in jedem Detail entworfen. Vielmehr wurde während des Baues weiter geplant und nach Lösungen für die jeweils anstehende Bauphase gesucht.

Im dritten Hauptteil (S. 177ff.) ihres Buches führt Rossi eine Untersuchung zu den Pyramiden des Alten bis Mittleren Reiches durch, in der sie die Probleme unter möglichst genau all den Gesichtspunkten beleuchtet, die sie zuvor erarbeitet hat. Dabei achtet sie sehr darauf, zu allen Aspekten stets die Aussagen der ägyptischen Quellen in den Mittelpunkt zu stellen. Rossi beginnt bei der Bedeutung der Pyramidenform im Rahmen der Sonnentheologie, die zu dem Streben führen musste, eine Pyramide möglichst groß zu bauen. Wichtig ist dann die Technik, die den Ägyptern zur Vermessung von schrägen Ebenen zur Verfügung stand. Sie basierte auf dem Konzept des Rücksprungs pro Höheneinheit, nicht auf Winkelmessungen. Bei der Anwendung auf wirkliche Pyramiden und Pyramidia erinnert Rossi zunächst daran, dass es einen erheblichen Unterschied

bedeutet, ob die Neigung einer Pyramide, d. h. ihres vertikalen Schnittes, oder einer (ihrerseits geneigten) Seitenfläche gemessen wird. Beim Heranziehen zweidimensionaler Reproduktionen ist dieser Unterschied zu beachten.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung kommt Rossi zu dem Ergebnis, dass die ägyptischen Architekten als Ausgangspunkt zur Festlegung der Form einer Pyramide entweder ein gleichseitiges Dreieck oder ein Dreieck, dessen Höhe denselben Betrag wie seine Basis hat, zugrunde gelegt haben oder vielleicht auch einige rechtwinklige Dreiecke, deren Seitenlängen pythagoräische Zahlentripel darstellen. Doch ist die Annahme, die Ägypter hätten diese Zahlenbeziehungen gekannt, nicht zu erweisen. Sie können auch rein auf der gut in mathematischen Texten belegten Basis von Rücksprung pro Höhe zustande gekommen sein (S. 221).

Es wird deutlich, dass beim Pyramidenbau immer wieder neue Formen und Dimensionen gewählt wurden. Dies geschah aus dem Dilemma heraus, dass eine möglichst ‚große‘ Pyramide entweder wirklich hoch oder sehr steil oder sehr volumenreich gebaut werden kann. Bei Vergleichen muss man daher stets die absolute Größe einer Pyramide berücksichtigen. Das könnte schon manche Unterschiede zwischen Haupt- und Nebenpyramiden erklären. Es ist jedoch denkbar, dass gerade hier auch symbolische Bedeutungen eine Rolle spielten. Klar ist jedenfalls: Die eine, alles erklärende Proportionsregel gab es in der ägyptischen Architektur mit Sicherheit nicht.

Eine chronologisch sortierte tabellarische Übersicht zu den Maßen der echten Pyramiden des Alten bis Mittleren Reiches (S. 242ff.), ein Literaturverzeichnis (S. 255ff.) und ein ausführlicher Sachindex (S. 271ff.) runden den gelungenen, klar geschriebenen, anregenden und wichtigen Band ab.

Anmerkungen zu einigen Details:

S. 85: Die Formulierung, die eine Hälfte des Petosirisgrabes sei in ägyptischem Stil dekoriert, die andere Hälfte in griechischem, ist zumindest irreführend.

S. 92: Zur Frage von Musterbüchern siehe auch ausführlich Herb, M.: Der Wettkampf in den Marschen. Quellenkritische, naturkundliche und sporthistorische Untersuchungen zu einem altägyptischen Szenentyp. Hildesheim 2001 (= Nikephoros Beihefte 1), S. 241ff.

S. 92f.: Für eine neue bemaßte Zeichnung eines Schreins siehe jetzt Tait, J.: A Papyrus bearing a Shrine Plan and a Book of the Dead. In: Hoffmann, F. / Thissen, H. J. (Hgg.): *Res severa verum gaudium*. Festschrift für Karl-Theodor Zauzich zum 65. Geburtstag am 8. Juni 2004. Leuven / Paris / Dudley, MA 2004 (= *Studia Demotica* 6), S. 573ff.

S. 141 Fn. 79: Ergänze Roik, E.: *Das Längenmaßsystem im alten Ägypten*. Hamburg 1993.

S. 147 2. Abs.: Warum schließt die Einzeichnung der ineinandergeschachtelten Särge so sicher aus, dass es sich bei P. Turin 1885 um eine Zeichnung aus der Planungsphase handeln kann? Ist es denn nicht denkbar, dass die fertige Bestattung als das Ziel der Planung dargestellt worden ist? Denn auch wenn viele ägyptische Bauzeichnungen Zwischenetappen festhalten, muss das nicht immer gelten.

S. 147 unten: Ich kann Rossi nicht zustimmen, Dimensionen hätten gar keine numerische Bedeutung gehabt. Denn wie soll man sich sonst das Vorhandensein von Maßangaben in den Beschreibungen eines Ide-

alttempels erklären? Für die hauptsächlich von ihr behandelte Epoche mag Rossi allerdings durchaus Recht haben.

S. 162 Fn. 55: Zur Bauinschrift von Edfu ergänze Kurth, D.: Edfu. Ein ägyptischer Tempel, gesehen mit den Augen der alten Ägypter. Darmstadt 1994 und jetzt auch Kurth, D.: Edfou VII. Wiesbaden 2004 (= Die Inschriften des Tempels von Edfu. Abt. I: Übersetzungen, Bd. 2). Für Dendera ergänze Preys, R.: *Les complexes de la Demeure du Sistré et du Trône de Rê. Théologie et décoration dans le temple d'Hathor à Dendera*. Leuven / Paris / Sterling, VA 2002 (= OLA 106).

S. 170: Statt „ $1/6 + 2/3$ “ (mehrmals) lies „ $2/3 + 1/6$ “; statt „ $3 + 1/3 + 2/3$ “ (Raum 11) lies „ $3 + 2/3 + 1/6$ “. Ein Hinweis darauf, dass einige Zahlenangaben in Edfou IV 1ff. (von Rossi zugrundegelegt) und Edfou VII 1ff. sowie einzelnen anderen Stellen voneinander abweichen (beispielsweise zu Raum 21), wäre angebracht.

S. 187f.: Die Verteilung einer Abbildung (aber nicht ihrer Legende!) auf zwei Seiten ist im vorliegenden Buch leider häufig und in diesem speziellen Fall besonders unglücklich.