

Geheimnis der Hagia Sophia entschlüsselt

Nahezu 1.500 Jahre nach ihrer Errichtung gibt die Hagia Sophia ihr Konstruktionsprinzip preis. Entschlüsselt hat es Volker Hoffmann, Professor am Institut für Kunstgeschichte der Universität Bern, unter Einsatz modernster 3-D-Lasertechnik. Einige Laser-Auswertungen waren Mitte Juli in Istanbul beim Kongress der Internationalen Gesellschaft für Fotogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) erstmals zu sehen.

Wegen ihrer immensen, nahezu schwerelos über dem freien Hauptraum schwebenden Kuppel galt die im Auftrag von Kaiser Justinian errichtete einstige Kathedrale des "Neuen Rom" in der Spätantike als achtes Weltwunder. Gebaut wurde die Hagia Sophia in den Jahren 532 bis 537 nach den Plänen des Mathematikers Anthemios von Tralles und des Architekten und Statikers Isidoros von Milet. Doch die Pläne dieses bedeutendsten Sakralbauwerks der Christenheit im ersten Jahrtausend blieben für immer verschollen. Seit Hunderten von Jahren versuchen Fachleute zu ergründen, wie es den Wissenschaftlern und Künstlern im 6. Jahrhundert gelungen ist, eine freischwebende, nahezu 56 Meter hohe Kuppel von 31 Metern Durchmesser auf nur vier Säulen zu errichten. Berücksichtigt man die in der Spätantike verfügbaren technischen Möglichkeiten, so gilt sie noch heute für viele Fachleute als eine der kühnsten Konstruktionen von Menschenhand.

"Das entscheidende Erlebnis beim Eintritt durch die Kaiserpforte in den Hauptraum, der sich sogleich in voller Weite und Höhe bis zum Scheitel der riesigen Kuppel frei überschaubar darbietet, ist die Unmöglichkeit, ein eindeutiges Verhältnis zu den Dimensionen und eine gültige Bestimmung der Proportionen zu finden. Dieses von den Erbauern beabsichtigte Phänomen ergibt sich aus der räumlichen Struktur, der scheinbaren Schwerelosigkeit der Kuppel, und der verwirrenden Fülle direkter und indirekter Lichtführung", schrieb Marco Polo. Dank der Arbeit der Berner Kunsthistoriker liegen nun die Erkenntnisse über diese Proportionen und ihre konsequente Anwendung durch die damaligen Architekten und Baumeister vor.

Wie Volker Hoffmann mit seinem Mitarbeiter Nikolaos Theocharis in einem vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Forschungsprojekt herausfand, beruht der gesamte Entwurf der Hagia

Sophia auf einem "Analemma". Das ist ein bereits von Ptolemaios beschriebenes Projektionsverfahren, bei dem sich Quadrat und Kreis umfängen sowie dreidimensional als Würfel und Kugel durchdringen. Für die Hagia Sophia hatten Anthemios und Isidoros gemäß Volker Hoffmanns Erkenntnissen ein verschränktes Doppelquadrat-Analemma als einheitliche Entwurfsfigur für den Grundriss und den Aufriss der Kirche entwickelt. Nach 3-D-Lasermessungen mit einem "Leica"-Laser-



scanner und einem "Leica"-Hand-"Lasermeter" in der Hagia Sophia entschlüsselten die beiden Wissenschaftler mit dem Verfahren des sogenannten "Reversed Engineering" nun rund 1.470 Jahre nach der Erbauung der Kathedrale einen "Mutterriss". Er beruht auf einem Seitenverhältnis von 1 zu 1,06 des kleinen Quadrates zum großen Quadrat. In ihren bisherigen Untersuchungen kommen die Forscher zum Schluss, dass "in der Hagia Sophia wohl keine bauplanrelevanten Punkte und Linien zu finden sein dürften, die sich nicht mit geometrischer Logik aus diesem Mutterriss ableiten ließen".

Dieses von Volker Hoffmann als "Mutterriss" der Hagia Sophia bezeichnete Entwurfs- und Bauprinzip ist genial. "Vereinfacht könnte man sagen: würde der Mutterriss mit Pflöcken und Schnüren auf dem Bauplatz abgesteckt, dann bräuchte der Baumeister lediglich das Doppelquadrat einzumessen und schon ließen sich alle anderen Punkte (Pflöcke) und Linien (Schnüre bzw. Visierlinien) der gesamten Hagia-Sophia-Architekturelemente sehr genau übertragen", sagt Prof. Hoffmann. Nächstes Jahr sollen nach Vervollständigung der Laserauswertungen und nach Rücksprache mit Museumsdirektor Mustafa Akkaya Resultate dieser Forschungsarbeit für die Einwohner Istanbuls und für die zahlreichen touristischen Besucher der Hagia Sophia in einer Ausstellung präsentiert werden.

14.7.04 (KAP)