

Wir haben gesehen, dass dem griechischen Architekten das perspektivische Bild des von ihm projektirten Werkes in unmittelbarster Anschauung vor der Seele stand.

Nun erhebt sich weiter die Frage: Wie beschaffen war wohl dieses Bild? War es identisch mit einem *centralprojektivischen* Bild, wie es heutzutage der Architekt mit Zirkel und Lineal construirt? —

Gewiss nicht! — Es war ein Bild — identisch mit dem *subjektiven Anschauungsbilde*, welches das Auge wahrgenommen haben würde, wenn das Werk in der reellen Wirklichkeit vor ihm gestanden wäre.

Und hieraus folgt nun weiter mit Nothwendigkeit: Wenn wir bei verschiedenen alten Schriftstellern angegeben finden, der Architekt müsse seine Werke mit beständiger Rücksicht auf deren perspektivische Wirkung componiren: so kann für eine solche Rücksichtnahme unmöglich die *geometrische* — sondern nur die *subjektive* Perspektive massgebend gewesen sein.

Erinnern wir uns der Curvaturen, denen wir bei unserer *subjektiven Perspektive* im *I. Theil* begegnet sind, so erklärt es sich nunmehr auf sehr natürliche Weise, dass die Alten für Curvaturen von vornherein viel empfänglicher sein mussten als unser von der photographischen Schablone beeinflusstes, Reissbrett-gelahrtes Zeitalter. — Das *Collinearitätsprincip* war für sie noch nicht vorhanden.

§. 7.

Die Säulen-Entasis. — Optische Täuschung und perspektivischer Schein.

Das am Schlusse des vorigen Paragraphen Gesagte möge sofort an einem Beispiele näher erläutert werden.

Ueber Entstehung, Zweck und mathematische Form der *Schwellung* (ἐντασις, *adjectio*) des Säulenschaftes ist schon viel disputirt worden. Von optischem, statischem und ästhetischem Gesichtspunkte aus wurde die Frage erörtert.

In der Regel wurden aber die zwei Fragen der *Verjüngung* nach oben — und der *Schwellung* nach aussen getrennt behandelt. — Vom Standpunkte der *subjektiven Perspektive* aus erscheinen uns aber beide Fragen als unzertrennlich mit einander verknüpft.

Wir lassen uns vorerst auf eine nähere Erörterung des Grundes der *Verjüngung* nicht ein, sondern sehen das Bedürfniss nach einer schon am Säulenschaft selbst ausgeprägten perspektivischen Verjüngung als vorhanden an, indem wir die ausführlichere Motivirung dieser Annahme dem folgenden Paragraphen (s. S. 123) vorbehalten.

Gehen wir dann von dieser Voraussetzung aus an die Frage der *Entasis*, so glauben wir uns nach den vorangegangenen Ausführungen zu dem Schlusse berechtigt: Wenn einmal das Bedürfniss nach einer perspektivischen Verjüngung vorhanden war, so musste der Charakter dieser Verjüngung nicht sowohl nach unserer heutigen *geometrischen* Perspektive, sondern nach der *subjektiven* Perspektive ausgeführt werden.

Nun wurde aber schon in §. 7 (S. 37) das subjektiv-perspektivische Bild einer cylindrischen Säule besprochen. Die obere Partie der *Fig. 6* (*Tafel II*) zeigt (in übertriebenem Masse) den Typus der perspektivischen Verjüngung, wie ihn das griechische Auge sah¹⁾. Diesem Vorbilde musste daher auch die absichtliche Verjüngung nachgebildet werden.

Vom Standpunkte der subjektiven Perspektive aus — oder sagen wir: Vom Standpunkte der optischen Anschauungen der Griechen aus — hätte eine geradlinige Verjüngung ebenso unmotivirt erscheinen müssen, wie unseren heutigen collinear-inficirten Anschauungen die geschwellte Verjüngung als etwas Besonderes erscheint²⁾.

¹⁾ Die Verjüngung nach unten, wie sie ausserdem *Fig. 6* zeigt, kann hier nicht in Betracht kommen. Abgesehen davon, dass die — durch die geneigte Primärstellung des Auges bedingte — grosse Tiefe des Horizontes eine solche ausschloss, liess schon das statische Bewusstsein ein Bedürfniss nach einer abwärtsgehenden Verjüngung nicht aufkommen.

²⁾ Auf eine *viereckig-prismatische* Säule (*Ante*, *Pfeiler*) lässt sich unsere Schlussfolgerung — wie schon in §. 7 (S. 37) hervorgehoben wurde — wegen der scharf hervortretenden Kanten, welche sich dem überfliegenden Auge als Leitlinien aufdrängen, nicht in gleicher Weise ausdehnen. — In der That finden sich auch die Kanten einer solchen stets geradlinig gebildet. Auch wo eine Verjüngung nach oben angebracht ist, ist dieselbe stets geradlinig ausgeführt. Es kann aus diesem Faktum wieder rückwärts der Schluss gezogen werden, dass die *Pfeiler*-Verjüngung auf einen andern Grund zurückzuführen ist, als die Verjüngung der *Rundsäule*. — Da in der That eine solche Verjüngung nur bei Anten oder Pfeilern vorkommt, die neben einer Rundsäule stehen: so ist dieselbe nicht sowohl als Imitirung der perspektivischen Verjüngung, als vielmehr nur als Korrektiv-Massregel gegen die optische Täuschung des sich nach oben Verbreiterns, welche durch die benachbarte Säulen-Verjüngung erzeugt würde, anzusehen. — Ich schliesse mich in dieser Beziehung, sowie auch in der Erklärung der (von *Donaldson* 1829 entdeckten) *Schiefstellung* der Säulen ganz Herrn *Thiersch* (S. 11) an.

Diese unsere Auffassung erhält eine direkte Bestätigung durch das unten angeführte Zeugniß *Philo's*. —

Hinsichtlich ihrer mathematischen Gestalt hat die Profilcurve der Entasis schon mancherlei Deutungen erfahren.

Aesthetische Erwägungen führten *Vignola* zu einer Construction, deren Resultat *Blondel* als identisch mit dem oberen Zweig einer *Conchoide* nachwies.

Serlio deutete die Curve als Bogen einer flachen *Cosinuslinie*¹⁾.

Penrose fand seine genauen Abmessungen am besten mit einem *Hyperbel*-Bogen übereinstimmend.

Ich glaube nun zwar, dass der praktische Werth solcher Versuche verhältnissmässig gering ist, indem ich die Ueberzeugung hege, dass die Griechen bei Bestimmung der Profilcurve nicht eine bestimmte mathematische Curve im Sinne hatten. Eine solche Haarspalterei verträgt sich kaum mit dem hellenischen Geiste. — Es darf sicher angenommen werden, dass sie bei jedem Bau die Profilcurve aus freier Hand aufzeichneten, indem sie dabei lediglich ihrem feinen Gefühle folgten. Nach der einmal entworfenen Zeichnung wurde dann die Lehre geschnitten, die zu der Bearbeitung sämtlicher Säulen des Baues verwendet wurde²⁾. Ich denke, es werde sich wohl voraussetzen lassen, dass das für die Schönheit der Formen so eminent gebildete Auge der Hellenen die Curve mit grösserer Sicherheit charakterisirt habe, als es Zirkel und Lineal je vermöchten. Wenn auf irgend Jemanden — so trifft auf sie *Michel Angelo's* Ausspruch zu, dass sie „den Zirkel im Auge“ hatten.

Uebrigens ist — auch abgesehen hievon — die Krümmung der Entasis-Curve thatsächlich eine so geringe, dass die experimentelle Bestimmung ihres Charakters äusserst schwierig ist. Denn je flacher

¹⁾ Identisch mit der bekannten Orthogonalprojektion einer *Schraubenlinie* (von sehr grosser Ganghöhe) auf eine zur Schraubenachse parallele Ebene.

²⁾ Auch die Ansicht von *Thiersch*, eine gebogene Latte, welche als Schablone benützt worden sei, habe die Curvenform bestimmt, hat manches für sich; wie wohl mir der Versuch, hiemit den Namen *Entasis* (von ἐντείνω, anspannen) in Zusammenhang zu bringen, etwas gezwungen vorkommt. Natürlicher scheint mir die diesbezügliche Erklärung von *Bötticher* zu sein, welcher (s. *Tect.* I. S. 135) annimmt, dass man mit der *Entasis* oder *Anspannung* »das anstimmende, zum Stützen sich anspannende Wesen der Säule« angedeutet habe.

eine Curve ist, um so inniger schmiegt sie sich ihrem Krümmungskreise an. — In der That hat auch *Hoffer* (S. 373) dieselbe Profilcurve, welche *Penrose* als *Hyperbel* erklärt, als mit einem *Kreise* übereinstimmend gefunden.)

Trotzdem hat die Frage nach der theoretischen Form der Profileurve ihre volle Berechtigung. — Wenn die Wissenschaft nur in dem selbstlosen Forschen nach dem Grund der Dinge, das von dem praktischen Nutzen des Resultates der Forschung ganz abstrahirt, ihre volle Befriedigung finden kann, so dürfen wir wohl die Frage aufstellen: Welche mathematische Curve hat aus inneren Gründen am meisten die Berechtigung, als Prototypus für das Entasisprofil angesehen zu werden?

Es wurde schon im *I. Theil*, §. 11 (S. 50, Anm.) der Charakter des Säulenprofils, wie ihn das *subjektive Anschauungsbild* aufweist, einer genaueren Discussion unterzogen. Die Entscheidung fiel zu Gunsten des *hyperbolischen* Typus aus.

Wenn wir nun unsrer Theorie zufolge das Entasisprofil als konstruktive Imitirung dieser subjektiven Erscheinungsform anzusehen haben und hiernach auf die *Hyperbel* als Prototypus des Entasisprofils geführt werden: so ist die Uebereinstimmung dieses theoretischen Resultates mit den genauen Messungsergebnissen *Penrose's* so überaus merkwürdig, dass wir in der Freude hierüber fast versucht sein könnten, dieselbe auf eine Empfindlichkeit des griechischen Auges zurückzuführen, die an's Wunderbare streifen würde. —

Allein abgesehen von der oben besprochenen Schwierigkeit der Charakterisirung der sehr flachen Curve, darf auch der Umstand nicht übersehen werden, dass die Säule bei dem Beschauer die ästhetische Vorstellung der elastisch aufstrebenden Kraft (vergl. I. §. 19, S. 85, Anm.) hervorrufen musste, und dass mit der Zeit diese Vorstellung wohl auf die Formgestaltung des Profils einen gewissen nüancirenden Einfluss ausgeübt haben mochte, wenn auch der typische Formcharakter, wie er durch die ursprüngliche Entstehung der Entasis bedingt war, dadurch seinem Wesen nach nicht afficirt werden konnte.

Wir enthalten uns daher, jener Uebereinstimmung eine weitergehende Bedeutung beizulegen. Es genügt uns, zu constatiren, dass unserer Theorie die nothwendige experimentelle Bestätigung durch die

Thatsachen zu Theil wird, und zwar in einem Grade, wie er von keiner der bisherigen Theorien erreicht worden ist ¹⁾).

Uebrigens wird unsre Theorie ihre Vervollständigung erst durch den im folgenden Paragraphen gegebenen Nachweis des Verjüngungs-Bedürfnisses erhalten.

Durch die vorangehende Betrachtung sollte unsre — S. 116 ausgesprochene — Auffassung näher illustriert werden, dass für die Griechen nicht die *geometrische*, sondern die *subjektive Perspektive* massgebend gewesen ist und dass sich schon hieraus ihre grössere Empfänglichkeit für die Curvaturen erklärt.

Für die Richtigkeit dieser unsrer Auffassung lassen sich nun auch leicht direkte Zeugnisse aus dem Alterthum beibringen. So findet sich in *Philo* (IV. *de telorum constructione* ²⁾) folgende bezeichnende Stelle:

τινὰ γὰρ τῶν κατὰ μέρος ἐν αὐτοῖς ὑπαρχόντων ἰσοπαχῆ τε ὄντα καὶ ὀρθὰ, ἐδόκει μῆτε ἰσοπαχῆ μῆτε ὀρθὰ εἶναι διὰ τὸ ψεύδεσθαι τὴν ὄψιν ἐπὶ τῶν τοιούτων μὴ τὸ ἴσον ἔχουσαν ἀπόστημα. διὰ τὸ τῆς πείρας οὖν προστιθέντες τοῖς ὄγκοις καὶ ἀφαιροῦντες καὶ μύουρα ποιοῦντες καὶ παντὶ τρόπῳ πειράζοντες κατέστησαν ὁμόλογα τῇ ὀράσει καὶ εὐρουθμα φαινόμενα.

(Denn einige Objekte, die zwar an und für sich von gleichmässiger Dicke und geradlinig waren, traten weder von gleichmässiger Dicke noch geradlinig in die Erscheinung. Das Auge wird nämlich beim Hinschauen nach solchen getäuscht, da es nicht von allen Punkten die nämliche Entfernung hat. Indem die Alten nun auf empirischem Wege der Dicke etwas hinzufügten, beziehungsweise hinwegnahmen, (Mauschwanz-förmige) Verjüngungen bildeten und auf jede Weise probirten, erzielten sie für den Anblick eine harmonische und eurythmische Erscheinung.)

In dieser Stelle scheint mir 1) mit den Worten »μὴ τὸ ἴσον ἔχουσαν ἀπόστημα« sehr deutlich auf das Prinzip unsrer *subjektiven Perspektive* hingewiesen zu sein. 2) scheint mir durch die ganze Stelle

¹⁾ Das günstigste Resultat lieferte bisher die Theorie von *Thiersch* (s. *Thiersch* S. 18), deren Grundanschauungen unserem Standpunkte am nächsten kommen. — Es mag ferner noch bemerkt werden, dass — wenn man (vergl. §. 11. S. 50, Anm.) keine curvirte, sondern geradlinige horizontale Blick-Leitlinien annimmt, man auf *Serlio's* Construction gelangt.

²⁾ Vet. math. op. pag. 51. (Vgl. Quellennachweis).

die innige Beziehung ausgesprochen zu sein, in der die *Schwellungsformen* der antiken Architektur zur *subjektiven Perspektive* stehen. —

Durch diese Erörterungen ist zugleich auch der Standpunkt klar gekennzeichnet, den wir den *horizontalen Curvaturen* gegenüber einnehmen.

Wir müssen scharf unterscheiden zwischen *optischen* und *perspektivischen Täuschungen*, zwischen *Pseudoskopie* und *perspektivischem Schein*. Beide sind zwar auf den nämlichen Ursprung zurückzuführen und gehen nicht selten in einander über. Wir können sie aber im Allgemeinen vielleicht dadurch von einander unterscheiden, dass die *pseudoskopischen* Erscheinungen auf eine Täuschung der Innervationsempfindung zurückzuführen sind, während die *perspektivischen* Täuschungen auf einer falschen Interpretation der richtig empfundenen Innervation beruhen.

Die Griechen nun subsumirten unter dem Begriff »ὀπτική« auch die perspektivischen Erscheinungen und unterschieden daher nicht zwischen jenen beiden Arten von Täuschungen. Der gewöhnliche Ausdruck dafür ist: »ἀπάτη τῆς ὀψεως«, was in beiderseitigem Sinne gedeutet werden kann.

Penrose, der eine solche Stelle als *Motto* an die Spitze seines Werkes stellte¹⁾, verstand darunter ohne Weiteres *optische Täuschung* und liess sich dadurch verleiten, eine pseudoskopische Erscheinung aufzusuchen, aus der er die Curvaturen mit der nämlichen Raffinirtheit ausklügeln konnte, mit der er in jeder frei geschwungenen Curve ein aus Kreisstücken zusammengeleimtes Masswerk entdeckte. — Es ist ein alter Satz: Was man finden will, das findet man.

Ich brauche aber nicht nochmals darauf hinzuweisen, dass die oben citirte *Philo*-Stelle nicht sowohl auf die *optischen*, als vielmehr auf die *perspektivischen* Täuschungen hinweist.

Mein Standpunkt hinsichtlich der Erklärung der Curvaturen unterscheidet sich von dem bisherigen eben dadurch, dass ich nicht *pseudoskopische*, sondern *perspektivische* Erscheinungen in erster Linie für dieselben verantwortlich mache und den pseudoskopischen Erscheinungen nur eine untergeordnete Bedeutung zugestehe.

¹⁾ Dieselbe lautet: τέλος δὲ τῷ ἀρχιτέκτονι τὸ πρὸς φαντασίαν εὐρυθμὸν ποιῆσαι τὸ ἔργον· καὶ ὅπως ἐγγωρεῖ πρὸς τὰς τῆς ὀψεως ἀπάτας ἀλεξήματα ἀνευρίσκειν, οὐ τῆς κατ' ἀλήθειαν ἰσότητος ἢ εὐρυθμίας ἀλλὰ τῆς πρὸς τὴν ὄψιν στοιχαζομένην. (*Heliodori Larissaei Capita opti-
corum.*)