

ERNST MÖSSEL

VOM
GEHEIMNIS
DER FORM
UND DER
URFORM DES
SEINS

KL 65

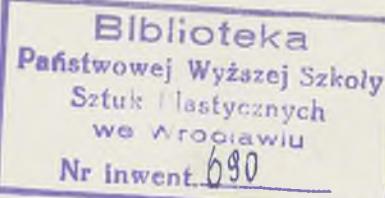


ERNST MÖSSEL
VOM GEHEIMNIS DER FORM UND DER
URFORM DES SEINS

ERNST MÖSSEL

W tajemnicach formy i praformie bytu
VOM

**GEHEIMNIS
DER FORM
UND DER
URFORM DES
SEINS**



DEUTSCHE VERLAGS-ANSTALT
 STUTTGART BERLIN

X. 3. 2. 2
X. 3. 2. 3
X. 3. 1. 1

Biblioteka ASP Wrocław
nr inw.: K 1 - 690



690



12 6202

Das vorliegende Werk ist in allem Wesentlichen des Inhaltes und Stoffes Bestandteil einer umfassenden Arbeit. Diese wurde im Jahre 1915 der Technischen Hochschule München als Dissertation vorgelegt. Sie führte die Bezeichnung: „Kreisgeometrie, das Gesetz der Proportion in Antike und Mittelalter“. Die Promotion erfolgte im Jahre 1918. Die Arbeit ist als Ganzes nicht gedruckt. Zwei größere Veröffentlichungen waren bis jetzt als einzelne Bände erschienen. Sie sind selbständige und unabhängig voneinander und von dem vorliegenden Band, wenn sie auch durch den gemeinsamen Gedanken verbunden sind. Mit dieser Veröffentlichung ist, von weniger wesentlichen Teilen abgesehen, der ganze Inhalt der Dissertation gegeben.

INHALT

VORWORT	7
DER GEGENSTAND DES WERKES, IN GESPRÄCHEN ERÖRTERT	11
DAS TAFELWERK	81
Schematische Grundlagen der tektonischen Geometrie.— Bauwerke der Antike und des Mittelalters	81
Kleinbildwerke der Antike und des Mittelalters. — Reliefbildwerke der Antike und des Mittelalters. Altar- und Altarbildwerk	155
Gruppenbildwerke und statuare Bildwerke der Antike und des Mittelalters	251
Werke der Wandmalerei, Tafelmalerei und Graphik	331
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN	391
Einführung	393
Bauwerke der Antike und des Mittelalters	397
Kleinbildwerke der Antike und des Mittelalters	460
Reliefbildwerke der Antike und des Mittelalters	465
Gruppenbildwerke der Antike und des Mittelalters	472
Statuare Bildwerke der Antike und des Mittelalters	474
Bildwerke der Wandmalerei, Tafelmalerei und Graphik	486
Entstehung, ursprüngliche Bedeutung und technische Handhabung der tektonischen Geometrie. Belege aus Bildwerken und Schriftwerken.— Die Geometrie in Glaube und Brauchtum. — Zur ästhetischen Bedeutung der tektonischen Geometrie, Gesetz und Freiheit	496
ANMERKUNGEN	515
QUELLENVERZEICHNIS ZU DEN TAFELN	526
LITERATUR	528



Vor zwei Dingen kann man sich nicht genügend in acht nehmen. Beschränkt man sich in seinem Fache, vor Starrsinn; tritt man heraus, vor Unzulänglichkeit. Goethe

Vorwort

Dieser Veröffentlichung sind zwei andere vorangegangen, die den gleichen Gegenstand betreffen. Im Jahre 1926 erschien „Die Proportion in Antike und Mittelalter“, im Jahre 1931 „Urform des Raumes als Grundlage der Formgestaltung“. Die beiden Schriften sind wie das hier vorliegende Werk wesentliche Bestandteile einer zusammenhängenden umfangreicherer Arbeit, die ich im Jahre 1915 der Technischen Hochschule in München vorgelegt hatte. Sie führte die Bezeichnung „Kreisgeometrie, das Gesetz der Proportion in Antike und Mittelalter“. Referenten waren Geheimrat Prof. Dr. Theodor Fischer und Geheimrat Prof. Dr. E. v. Mecenseffy; Vorsitzender der Kommission war Geheimrat Prof. Dr. F. v. Thiersch. Die Promotion erfolgte im Jahre 1918. Die Umstände erfordern es, daß ich diese Daten und die persönlichen Voraussetzungen, aus denen diese Arbeit entstanden ist, mitteile. Auch die Bedingungen, unter denen die Veröffentlichung erfolgen konnte, gehören hierzu.*

Die persönlichen Voraussetzungen, aus denen diese Arbeit erwachsen ist, habe ich in den bereits erschienenen Schriften geschildert. Sie waren gegeben in der Beunruhigung und dem Zweifel, denen ein Architekt unserer Zeit zum Beginn seiner Studien und seiner beruflichen Tätigkeit naturgemäß ausgesetzt ist, vor dreißig Jahren mehr noch als heute.

Die Formen der Vergangenheit waren einemverständnislosen Mißbrauch verfallen. Dies galt in weitem Umfang für Lehre und Unterweisung ebenso wie für die Tätigkeit der ausführenden Baumeister. Mit den Versuchen aber, neue Form zu schaffen, unabhängig von den Formen der Vergangenheit und ihnen gewissermaßen zum Trotz, verhielt es sich so. Man stellte Forderungen und Richtlinien auf: Konstruktion und Zweck sollten für die Formgestaltung bestimmd sein. Diese Grundsätze waren berechtigt. Sie gaben sozusagen die hygienischen Voraussetzungen für die Gesundung: Sauberhalten und Diät. Aber diese Grundsätze waren im wesentlichen nur verneinend. Die Kraft der Formgestaltung gaben sie nicht. Und was sich als Formgestaltung gebärdete, entsprang einer schrankenlosen Willkür. Eben darum fand sich auch kein ausreichendes Ergebnis und keine Dauer.

Aus dieser beunruhigenden Lage entstand für mich das Verlangen nach Klarheit, nach grundsätzlicher Erkenntnis. Es mußte Grundsätze geben, die auf das Wesentliche der Raumgestaltung und Formgestaltung überhaupt gehen. Und vor ihnen,

* Siehe Anmerkung 1

so meinte ich, müßte die Frage ihre Bedeutung verlieren, ob die einzelnen Formen der Gestaltung der Überlieferung entnommen seien oder nicht. Ob eine Form neu ist oder alt, kann ihren Wert als Element der Raumgestaltung nicht bestimmen. Ich habe diese Fragen und Zweifel, von denen aus ich an mein Problem gelangt bin, in meinen früheren Schriften geschildert.

Die äußeren Umstände aber, vor denen sich meine Arbeit fand, als sie in allem Wesentlichen abgeschlossen vorlag, waren die denkbar ungünstigsten. Alle Versuche, immer fehlschlagend und immer aufs neue unternommen, die Arbeit zu veröffentlichen, blieben ohne Erfolg. Unterstützung aus öffentlichen Mitteln zu gewinnen, erwies sich als unmöglich. Der Gegenstand war neu. Niemand wagte es noch, für ihn ernsthaft einzutreten. So entschloß ich mich, die Arbeit aufzuteilen und in einzelnen Teilen herauszubringen. Die mir jeweils verfügbaren Mittel mußten den Maßstab geben, und ich mußte kurze Schritte machen. Es sind drei getrennte Veröffentlichungen geworden, in denen ich die Ergebnisse meiner Arbeit vorlegen konnte. Wie nachteilig ein solches Verfahren für die Form der Darstellung sein mußte, brauche ich nicht zu sagen. Ich habe immerhin versucht, die Teilung einigermaßen der inneren Lagerung des Problems anzupassen.

Das Problem, um welches es sich hier handelt, gehört nicht dem Bereich einer der bestehenden Fachwissenschaften an. Eben darin liegen die Schwierigkeiten begründet, die dem Unternehmen bis heute entgegenstehen. Sie sind nicht zu vermeiden. Die Bearbeitung mußte von einem Einzelnen ausgehen. Einem Einzelnen aber können nicht die Mittel aller jener Fachwissenschaften zu Gebote stehen, die an dem umfassenden Problem beteiligt sind: Der Archäologie, der baugeschichtlichen und kunstgeschichtlichen Erforschung des Mittelalters, der Geschichte der Mathematik, der Astronomie und ihrer Vorstufe der Astrologie, der Geschichte der Religion, der klassischen Philologie, der Orientalistik. Beteiligt sind diese Wissenschaften in dem Sinne, daß ihre eigenen fachlichen Aufgaben ihnen die Anteilnahme nahelegen, und in dem Sinne, daß ihre Anteilnahme für die durchgreifende Erfassung des Problems gesucht werden muß.

Man wird bei dieser Lage der Dinge dem Architekten noch am meisten Aussicht zugestehen, die Lösung der Aufgabe, die hier gestellt ist, wenigstens bis zu einem Grade zu fördern, daß es möglich wird, von einer gesicherten Grundlage aus die Arbeit ins einzelne zu verzweigen. Den Architekten berührt das Problem der Proportion am nächsten. Ihm steht es nicht frei, das Problem zu sehen oder nicht zu sehen. Er muß es erfassen, und betrachtend und gestaltend muß er vom Beginn bis zum Ende seiner Tätigkeit mit ihm ringen.

Ich bin mir also bewußt, daß meine Arbeit in mancher Hinsicht unzulänglich bleiben mußte. Einem Unternehmen, wie es hier versucht ist, sind die Kräfte und die Mittel eines Einzelnen nicht angemessen. Es ist seiner Natur nach auf die Zusammenfassung von Kräften und wäre auf die Förderung durch die Mittel angewiesen, wie sie die Allgemeinheit zu bieten vermag. Übergebe ich die Arbeit trotz-

dem der Öffentlichkeit, so bitte ich keineswegs um Nachsicht. Ich gebe nur zu bedenken, daß die Mühe eines halben Lebens daran gewendet ist. Was an Mängeln geblieben ist, wird zu heben sein, wenn die tätige Anteilnahme der Fachwissenschaften einsetzt.

Eben diese Anteilnahme aber haben die Fachwissenschaften bisher versagt. Sie sind ebenfalls der Gefahr, von der sie ihrerseits bedroht sind, nicht entgangen. Der Gedankengang, mit dem die kunstwissenschaftliche Forschung meinen Arbeiten bisher gegenübergetreten ist, läßt sich ungefähr auf die kurze Formel bringen: Wir betreiben seit Lessing, Winkelmann und Goethe Kunstwissenschaft. Gäbe es dergleichen Dinge, so hätten wir sie gesehen. Wir haben sie nicht gesehen, also gibt es dergleichen Dinge nicht. Was aber haben die Fachwissenschaften gesehen? Sie haben überhaupt weniger gesehen als gedacht. Eben darum haben sie das, was nur gesehen werden kann, nicht bemerkt. Die Form, soweit sie der Vergangenheit angehört, zu betrachten und zu erforschen, ist Sache der Altertumswissenschaften. Ihre Betrachtung ist geschichtlich, und ihre bestimmende Dimension ist die Zeit. Zeitliche Bestimmung, Zuweisung an Schulen und Meister sind ihre wesentlichen Aufgaben. Und das Augenmerk ist auf die Ausbildung und Anwendung entsprechender Kriterien gerichtet. Bauwerk und Bildwerk aber sind in erster Linie Gestaltungen des Raumes. Wer sie erfassen und von ihnen etwas empfangen will, muß zuerst sehen, dann mag er darüber denken. Aber freilich, Beharrungsvermögen und das Prinzip des kleinsten Kraftaufwandes sind Weltgesetze. Die Natur bedient sich ihrer in geistigen Dingen nicht weniger als im physischen Geschehen. Ein Anstoß muß die Bewegung einleiten; und den geben zuweilen die Fachleute nicht.

Die Abbildungen, in denen ich die geometrischen Grundlagen von Bauwerk und Bildwerk sichtbar mache, stellen den wesentlichen Teil der Arbeit dar, welche ich hier vorlege, ebenso wie in den früheren. Doch können erläuternde Ausführungen nicht entbehrt werden. Ich gebe sie in zwei getrennten Teilen. In einem ersten Teil versuche ich, die allgemeinen Beziehungen und die Auswirkungen des Gedankens, welche nach verschiedenen Richtungen weisen, zu kennzeichnen. Ich wähle dazu die Form von Gesprächen. Die Beweglichkeit dieser Form erlaubt es, wie mir scheint, von verschiedenen Seiten her, durch Frage und Widerspruch, die Klarheit zu fördern. Zu den einzelnen Gegenständen aber, Bauwerk und Bildwerk, sind besondere Ausführungen erforderlich, um volle Klarheit zu erreichen. In diesem Teil führe ich auch den rechnerischen Nachweis dafür, daß in der Tat für die einzelnen Bauwerke geometrische Grundlage besteht.

In meinen früheren Schriften habe ich die Arbeiten genannt, deren Verfasser sich mit dem Gegenstand eingehender oder auch nur gelegentlich streifend befaßt haben. Von Wert waren mir insbesondere die Schriften Adolf Zeisings. Er hatte sich um die Mitte des 19. Jahrhunderts mit den Maßverhältnissen des menschlichen Körpers und schließlich ganz allgemein mit dem Wesen der Proportion überhaupt befaßt. Die Frage der tektonischen Gestaltung steht hier freilich ganz im Hinter-

grund. Aber die gedankliche Durchdringung des Problems gibt fruchtbare Anregung. Die Arbeiten Zeisings hatten in ihrer Zeit viel Anteilnahme gefunden. Dann aber waren sie nahezu völlig in Vergessenheit geraten. Mit Unrecht. Denn hier waren — schon um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts — Wege eingeschlagen, die einen tiefen und umfassenden Blick in das Problem hätten öffnen können. Zu nennen sind außerdem die Schriften von Boisserée, Viollet-le-Duc, De Vogué, August Thiersch, Dehio, A. v. Drach, O. Wolff, K. Witzel, J. Haase.

Daß ich meine Arbeit der Technischen Hochschule in München vorgelegt habe, ist nun bald fünfundzwanzig Jahre her. Inzwischen hat sich die Anteilnahme dem Gegenstand in steigendem Maße zugewandt. Das ist erfreulich. Bedauerlich war es mir, Veröffentlichungen zu sehen, die sich meine Arbeit zunutze machen, ohne sie zu nennen. Diese Form der Anteilnahme wäre, wenn man aufs Ganze sehen will und den Anspruch zurücksetzen kann, der sich auf persönliche Leistung gründet, so bedenklich nicht. Aber die Beschäftigung mit dem Gegenstand nimmt Formen an, für die ich die Verantwortung nicht übernehmen kann. Und es ergibt sich für mich die Notwendigkeit, die Sachlage meinerseits zu klären. Es wäre mir schmerzlich, wenn ein Gedanke durch unsachlichen Übereifer entwertet werden könnte, bevor er Gelegenheit bekommen hat, sich zu zeigen.

München, im Frühjahr 1938.

Dr.-Ing. Ernst Mössel.

DER GEGENSTAND DES WERKES, IN GESPRÄCHEN ERÖRTERT



Eine ordnende Urkraft waltet von Anbeginn.
Allen Werdens Ursache ist sie,
Ohne Wandel, ohne Unterlaß, ohne Trug der Sinne,
Selbst sieh Urgrund, ewig gleich ist sie,
Allgültigen Werdegangs Urtrieb,
Urform des Lebens. Spruch des Lao Tse

Erstes Gespräch

Meine Bemühungen um die Erkenntnis der Grundsätze, welche für die Formgestaltung der Vergangenheit bestimmend waren, haben mich in früheren Jahren häufig in die südlichen Länder geführt. Es war auf einer solchen Reise, daß ich die Bekanntschaft eines Sprachgelehrten machte. Er und seine Gattin, eine vornehme und vielseitig interessierte Frau, hatten von meinen Versuchen Kenntnis erhalten, und sie baten mich nun, in ihrem Hause darüber zu berichten. So kam es, daß ich einige Wochen als Gast in diesem Hause verbrachte. Es war ein schönes und umfangreiches Besitztum, in der Nähe einer großen Stadt gelegen, deren Sammlungen für meine Zwecke von Bedeutung waren. So konnte man die Vorteile der Stadt und doch zugleich die Annehmlichkeit ländlicher Stille genießen. In dem ausgedehnten Garten meiner Gastgeber aber traf sich gelegentlich eine kleine Gesellschaft. An einem Nachmittag im späten Sommer befand ich mich zum ersten Male in dieser Gesellschaft. Man freute sich der beginnenden Kühle. Sie erlaubte es, den Schutz der Halle zu verlassen. In Gruppen bewegte man sich durch den Garten, und man sammelte sich schließlich wieder auf der Terrasse, die breit vor der Halle lag. Sie gab freien, weitgespannten Blick in das Tal, über dem die Sonne ihren hohen Tagesbogen gezogen hatte und an dessen Hängen der Wein gewachsen war, der unsere Gespräche belebte, in das Tal und darüber hinaus auf die begrenzenden Höhen.

Es waren Angehörige verschiedener Völker, die sich hier getroffen hatten. Aber die Gespräche gingen um Dinge, die keines Volkes Eigentum sind und keinem verwehrt, die den Menschen angehen und nicht das Volk. In dieser Gesellschaft also sollte ich, dem Wunsche meiner Gastgeber entsprechend, von den Ergebnissen meiner Arbeit Bericht geben. Im Ton eines lässigen Gespräches Dinge zu erörtern, denen sonst nach meiner Meinung Verborgenheit und Geborgenheit eher bekommt und zukommt, erschien mir kaum möglich, zum mindesten schwierig. Doch konnte ich nicht abschlagen, und ich war bereit, den Versuch zu machen.

So ergab sich während der Dauer meines Aufenthaltes eine Folge von Gesprächen über diese Dinge und auch über andere, die in näherer oder fernerer Beziehung zu ihnen stehen; und ich glaube meinem Gedanken selbst eine nicht ungeeignete Form der Darstellung zu geben, wenn ich über diese zwanglosen Gespräche berichte. Ich möchte dabei das Gewicht der geäußerten Meinung nicht

durch die Form der Wiedergabe zu meinen Gunsten bestimmen und führe mich darum selbst als Sprechenden nicht in der ersten, sondern in der dritten Person ein. Ich bezeichne mich selbst als den Baumeister. Er unternimmt es, gewisse Grundsätze sichtbar zu machen, die nicht nur für bauliche Gestaltung, sondern ganz allgemein und umfassend für die Formgestaltung der Vergangenheit überhaupt bestimmt gewesen seien. Er hat ein Werk darüber mit vielen Abbildungen vorbereitet, hat die Druckbogen bei sich, und legt im Lauf der Gespräche einen Teil dieser Abbildungen der Gesellschaft vor.

An diesem Abend aber ging das Gespräch um andere Dinge, Dinge von allgemeinerer Bedeutung. Die sichtbare Gegenwart gab den Anlaß. Die Sonne war als glühende Scheibe hinter dem Horizont versunken. Noch war der Blick hinübergewandt, wo die fernen Hügelketten sich in langem Zug gegen das Meer hin senken. Noch leuchtete das Nachbild in den Augen. Und schon rückte von der anderen Seite her über den steileren Hängen der Mond auf und setzte zu seinem Bogenlauf an. Es war etwas mehr als halber Mond. Aber der mattschimmernde Rest der Scheibe, der Sonne abgewendet, war mit jener Schärfe sichtbar, die in der klaren Luft des Südens die Regel ist.

Die Dame des Hauses brach das Schweigen, dem alle schauend hingegeben sind. „Wenn ich den Mond betrachte“, sagte sie, „wie er zunimmt, rund wird und abnimmt, wie der beleuchtete Teil und der blaßschimmernde Rest in flachem Bogen voneinander getrennt sind, so kann ich immer nicht anders glauben, mir will es als gewiß erscheinen, daß unseren Vorfahren schon in sehr früher Zeit, viel früher als wir es annehmen wollen, die Kugelgestalt des Mondes, der Himmelskörper überhaupt, bewußt geworden ist.“

Man wendete ihr ein, eine solche Auffassung sei einer Menschheit geläufig, die schon ein beträchtliches Maß von Beobachtungen gesammelt und Erfahrungen erworben und auf Grund dieser Voraussetzungen klare räumliche Vorstellungen entwickelt habe. Man dürfe aber nicht gleiche Vorstellungen einer Menschheit zugesprechen, die erst am Beginn ihrer geistigen Entwicklung stehe.

Sie blieb demgegenüber auf dem Augenschein, und da die Einwendungen sich wiederholten und verdichteten, griff ein Bildhauer in das Gespräch ein. Er hatte mehrere Jahre in Deutschland verbracht und war mit den Schriften des Bildhauers Adolf Hildebrand vertraut, von denen er gerne sprach, und die ihn, wie er sagte, das Problem der plastischen Form erst richtig erfassen gelehrt hätten. Ihm war alles ein Problem des Raumes. Ja, er hätte gern — so konnte man scherzen —, wenn es nur irgend ginge, auch die Musik, die er eifrig pflegte, mit Augen gesehen und mit den Händen geformt.

„Ich kann da mit voller Überzeugung beipflichten“, sagte er. „Wir Menschen einer Zeit, die immer mehr an die Stelle des Sichtbaren und Greifbaren das Begriffliche setzen, überschätzen sicher die Bedeutung und Leistungsfähigkeit dieser Art, die Dinge zu erfassen. Die Alten hatten doch eine so überaus klare und wohl-

geordnete Raumvorstellung und waren in so außerordentlichem Maße Gestalter des Raumes — ich meine die Baumeister und Bildner der griechischen und schon der ägyptischen Zeit, es ist mir undenkbar, daß solche schöpferische Erkenntnis und Bewältigung des Räumlichen nur bei den Gestaltern sollte vorhanden gewesen sein. Wo die Menschen den Raum so gestalten konnten, fehlten auch die Leute nicht, die imstande waren, den Himmel und die Himmelskörper als Raum und Körper zu erfassen. Man sah den Mond als dunkle Scheibe vor die Sonne treten, sah ihn vorher von der einen Seite beleuchtet, dann von der anderen, so beleuchtet, wie eben nur eine Kugel beleuchtet sein kann, dann der Sonne gegenüberstehend im vollen Licht, und man erfaßte die Gestalt der Kugel und die gegenseitige Beziehung dieser Körper im Raum.“

Der Gesellschaft erschien es absonderlich, daß der Bildhauer das Problem seiner Formgestaltung mit den astronomischen Erscheinungen zusammenwerfen wollte, und legte mit witzigen Reden Verwahrung ein gegen eine solche Verwirrung der Begriffe. Doch kam ihm der Philosoph zu Hilfe. So nannte man scherhaftweise einen Arzt, der sich in der Gesellschaft befand und allen wohlbekannt war. Er war mit dem Bildhauer befreundet, hatte zu gleicher Zeit mit ihm seine Studien in Deutschland gemacht und hatte sich, wie man wußte, auch angelegentlich mit philosophischen Fragen befaßt.

„Mir scheint“, sagte er, „als seien solche Formen wie der Kreis und die Kugel, ja ganz allgemein die geometrischen Formen überhaupt, ein Teil der Voraussetzungen, die dem Menschen von Urbeginn gegeben sind. Sie sind für ihn Werkzeuge, mit denen er arbeitet.“

„So ist es“, bestätigte der Bildhauer. „Ich habe Handwerker beobachtet und Bauern, Leute ohne jegliche wissenschaftliche Bildung, ohne Schulbildung überhaupt. Sie wirken aus einer Kraft des Instinkts. Ich will sagen aus einer Kraft, die ihnen eingepflanzt ist, geradeso wie die Bienen, die ihren Bau nach feststehendem Regelmäß errichten. Sie müssen ein inneres Bild vor Augen haben, man könnte vielleicht sagen, ein Musterbild, nach dem sie messen, richten, schichten und schließen. Die Vorstellung der geraden Linie, der Rechtwinkligkeit, der Symmetrie, des Kreises und seiner Teilung, der Kugel, sie gehören einer Welt an, die für sich besteht. Wir tragen sie alle in uns. Schon das Kind ist in ihrem Besitz. Sie kann ins Bewußtsein erhoben und kann zur Wissenschaft entwickelt werden; aber sie wirkt schon vorher.“

Daran entzündeten sich jedoch die Widersacher aufs neue. Im besonderen war es ein Rechtsanwalt aus der benachbarten Stadt, der entgegenhielt, in scharfsinniger Zuspritzung seine Worte setzend, was der Mensch an solchen Vorstellungen besitze, wie die Rechtwinkligkeit, die Gerade, der Kreis, die Kugel und dergleichen, habe er aus der Beobachtung gewonnen. Eine große Fülle von sorgfältig beobachteten Tatsachen müsse bereits angesammelt sein, bevor das, was wir Erfahrung nennen, sich entwickeln könne. Erst aus dieser wiederum vermöge sich

eine geordnete Gedankenwelt zu bilden. Das eben nenne man wissenschaftliche Erkenntnis. Und erst wenn nach wissenschaftlichen Grundsätzen gearbeitet werde, lerne der Mensch die Natur verstehen und beherrschen.

Der Bildhauer setzte lebhaft dagegen: „Dann müßten Sie auch behaupten, die Steinzeitmenschen hätten den Bumerang nicht erfunden können, weil ihnen die Gesetze der wissenschaftlichen Ballistik nicht bekannt waren. Der Töpfer hätte seine Scheibe nicht erfunden und handhaben können. Wahrscheinlich ist es für einen Ingenieur keine ganz leichte Aufgabe, einen Bumerang zu entwerfen. Die Steinzeitmenschen haben ihn geschnitten und geworfen. Es sind die Dinge selbst und eine von Haus aus dem Menschen gegebene Kraft, die ihn drängen und leiten. Sie warten nicht auf die Entwicklung der wissenschaftlichen Erkenntnis. Kinder werfen mit dem Stein auf ein Ziel. Sie visieren es an; aber sie wissen nichts davon, daß die Gerade die kürzeste Verbindung zweier Punkte ist. Der Wagner baut den Kreis seines Rades und setzt die Speichen in regelmäßigen Abständen ohne wissenschaftliche Erkenntnis. Der primitive Mensch wird aus einer von innen heraus wirkenden Kraft bestimmt, seine Hütte auf kreisförmiger Grundlage zu bauen. Er bedarf keiner Mathematik, um es zu wollen, und nicht, um es zu können. Was er braucht, ist nichts als ein Pflock und eine kräftige Schnur. Den Pflock schlägt er in den Boden, die Schnur knüpft er daran. Mit der gespannten Schnur geht er herum, und die Linie, die er schreitet und zieht, ist ein makelloser Kreis. Und will er die Ständer für seine Hütte in gleichen Entfernungen stellen, was tut er? Er trägt die Schnurlänge, mit der er den Kreis geschlagen, auf dieser Kreislinie herum. Genau sechsmal kann er sie antragen. Er hat den Kreis in sechs gleiche Teile geteilt. Aber Mathematik ist das alles nicht.“

„Mathematik ist das noch nicht, aber sie wird daraus“, warf der Philosoph ein. „Bleiben wir in diesem Bild. Primitive Menschen bauen sich eine Hütte oder ein Zelt. Sie haben eine Stange aufgestellt, eine Schnur daran gespannt und auf dem geebneten Boden einen Kreis geschlagen. Nun teilen sie den Umkreis, indem sie die Schnurlänge herumtragen, und erhalten sechs gleiche Abstände für die Pflocke. Sie haben damit eine primitive Sonnenuhr. Denn während die Sonne ihren Tagesbogen zieht, wirft sie den Schatten der Stange in den Kreis. Der Schatten läuft um, streicht von Pflock zu Pflock und gibt durch das Raummaß ein Zeitmaß. Ein grobes freilich. Aber man braucht zunächst kein feineres. Ergibt sich das Bedürfnis, so unterteilt man den Kreis, einmal, zweimal, nach Bedarf. Darum ist es, daß unser Tag zweimal 6 oder viermal 6 Stunden hat. So lernte man messen und teilen, teilte den Raum und maß in ihm die Zeit. War das etwa im hohen Norden — und man könnte sich vorstellen, daß das erste Leben sich dort zu erheben vermochte, wo die Abkühlung des heißen Erdballs begann, dann sahen die werdenden Menschen die Sonne, den Mond, den Sternhimmel in Kreisen um sich bewegen. Einen vollen Kreis zieht die Sonne über dem Horizont. Sie steigt Tag um Tag, erreicht ihre Höhe, bleibt drei Monde, fällt Tag um Tag, versinkt,

bleibt drei Monde, bis sie wiederkommt und die Nacht zum Tage macht und wieder ihre Kreise zieht. Mathematik ist das nicht. Aber sie wird daraus. Und mit ihr Sagen und Mythen und kultische Bräuche.“

Inzwischen war die Dunkelheit eingebrochen. Aber der Mond goß sein mildes Licht über die Terrasse, die Weingärten des Tales und die fernen Höhen. Man blieb und genoß die Kühle.

Der Rechtsanwalt nahm den Faden des Gespräches wieder auf: „Sie haben von Handwerkern und ihrer Technik gesprochen. Ich hatte da vor einigen Tagen mit dem Pächter eines größeren Weingutes zu verhandeln und bin durch seine Weingärten gegangen. Dabei habe ich die Leute beobachtet, wie sie die Gerüste instandsetzten, an denen die Reben gezogen werden. Schadhafte Teile wurden ausgetauscht. Ein Pfahl wird senkrecht in den Boden gerammt. Darauf kommt immer ein waagrechtes Holz, und darunter schräg gestellt, eine Spreize oder Strebe. Das ganze bildet im oberen Teil ein Dreieck. Solange die Spreize fehlt, hat das wagrechte Holz keinen Halt. Die Spreize steift es aus. Sie stellt ein geschlossenes Dreieck her und macht das Gerüst unverschieblich. Die Erkenntnis von der eigenständlichen Wirkung des Dreiecks muß einmal durch Beobachtung gewonnen sein; und aus der fortgesetzten planmäßigen Beobachtung und Ansammlung solcher Erfahrungstatsachen entstand die Mathematik.“

„Sie haben vollkommen recht“, unterbrach der Philosoph. „Nur übersehen oder überhören Sie ein Wörtchen, das Sie selbst in Ihrer Bemerkung eingefügt haben. Irgend etwas muß Sie dazu genötigt haben, ein Ihnen selbst verborgenes Wissen um einen Zusammenhang. Sie sagen: aus der fortgesetzten planmäßigen Beobachtung solcher Erfahrungstatsachen entstand die Mathematik. Ganz recht. Woher aber röhrt die Planmäßigkeit? Ich antworte darauf: es ist der Teil, den der menschliche Geist aus sich dazu gibt, wenn Beobachtung entsteht und aus ihr vernünftiges Tun. Ohne diese Zutat entstünde keine Beobachtung, keine Erfahrung, keine Mathematik.“

Aber der Rechtsanwalt achtete nicht darauf. „Woher röhrt die Planmäßigkeit?“ wiederholte er. „Aus der aufmerksamen Beobachtung der Naturgesetze natürlich. Lassen Sie mich berichten. Ich hatte diesen Arbeitern im Weinberg ihres Herrn damals längere Zeit zugesehen. An manchen Stellen, nämlich jedesmal an den Enden des einzelnen Laubenganges entstand eine besondere Form. Es setzten sich da mehrere Stangendreiecke zusammen und umschlossen so ein körperliches Gebilde. Der Sinn ergab sich bei genauerer Betrachtung und einiger Überlegung ohne weiteres. Das aus drei Stangen gebildete Dreieck umschließt ein flächenhaftes Gebilde. Es ist ein erstes Element, das Festigkeit gibt, Festigkeit in der Fläche. Wo nun vier solcher Dreiecke zusammengefügt werden — allerdings werden zu den vier Dreiecken nicht zwölf Stangen, sondern nur sechs Stangen gebraucht, weil jede Stange immer zu zwei Dreiecken gehört —, werden also vier solcher Dreiecke zusammengefügt, dann entsteht jenes einfache Raumgebilde. Und es ist im



Raum starr, so wie vorher das Dreieck in der Fläche starr war. Es ist sozusagen ein Tetraeder; ich erinnere mich dieser Bezeichnung aus meiner Schulzeit. Und war diese Form auch in vielen Fällen nicht vollkommen, man könnte sagen nicht ausgereift oder nicht mit klarem Bewußtsein entwickelt, so war sie doch wenigstens angestrebt, sie war zu erkennen. Dementsprechend war auch die Wirkung, wenn nicht vollkommen, doch für den praktischen Zweck ausreichend. Verfolgt man diesen Grundsatz weiter, so führt er zur Ingenieurbaukunst, zu dem eisernen Fachwerk unserer Brücken.“

„Sie sagen: so war die Form doch wenigstens angestrebt, sie war zu erkennen“, wiederholte der Arzt. „Woher erkannten Sie das, wenn sie nicht vorhanden war. Doch nur daraus, daß Sie — sicherlich ohne es zu wissen — die vor Ihren Augen sich entwickelnde Form mit einem Urbild verglichen, und dieses Urbild liefert Ihr Geist. In ihm ist es vorhanden. Richtiger gesagt, es wartet darauf, in der Berührung mit dem Augenschein zu erwachen und wirksam zu werden. Aber nicht aus der Natur ziehen Sie diese Form, sondern aus sich. Der bloße Augenschein, die Natur, könnte sie Ihnen nicht geben.“

Dagegen wandte sich nun einer der Gäste, ein Journalist, der ursprünglich Lehrer gewesen war. Er war mit dem Rechtsanwalt befreundet und war mit diesem aus der Stadt gekommen. Man wußte, daß er ein leidenschaftlicher Liebhaber der Naturwissenschaften war, und daß er sich über alle Neuigkeiten, Funde, Erfindungen, Erkenntnisse stets auf dem laufenden hielt. Er führte aus, daß das Tetraeder als Kristallform in der Natur wohl vorkomme, und er nannte die Stoffe oder Mineralien, die in dieser Form auskristallisieren.

„Sicherlich“, wehrte der Philosoph ab. „Aber vermutlich ist unser Freund, der Rechtsanwalt, nicht ein Kenner dieser Naturformen, wie Sie es sind. Und er braucht auch nicht einen einzigen Kristall dieser Art je im Leben gesehen zu haben, um bei der Betrachtung des Gerüstes im Weinberg auf die Vorstellung dieser Form geführt zu werden. Sie ist als Musterbild in ihm verfügbar, richtiger gesagt, sie wartet darauf, in Berührung mit einem Gegenstand des Augenscheins zu erwachen, sich zu entwickeln, um dann diese Erscheinung zu messen und zu berichtigen.“

„Zu berichtigen“, fragte der Lehrer dagegen mit scherhaft übertriebener Enträstung. „Das, was der Augenschein, die Natur zeigt, berichtigen nach einem Gedankenbild?“

„Ja gewiß. Denn dieses Gedankenbild ist ein Bestandteil oder eine Funktion, eine Wirkung der Gesetzmäßigkeit, welche den menschlichen Geist bildet. Was wir Erfahrung nennen, ist doch nichts anderes, als daß der Augenschein, oder auch die Natur im weitesten Sinne, von dieser menschlichen Gesetzmäßigkeit erfaßt wird.“

Aber der Lehrer ließ sich nicht abbringen. Er beharrte auf den Naturformen und der Gesetzmäßigkeit, die in ihnen zur Erscheinung komme. Und da er viel-

seitige Kenntnisse besaß, folgte die Gesellschaft mit Anteilnahme seinen Ausführungen. Er sprach von der Kristallbildung, von der Verwandtschaft der Bildungsgesetze in der lebenden und nichtlebenden Natur, von dem Wunderbau der Radiolarien oder Strahltierchen, jener winzigen Urtierchen der Tiefsee, die ihren Kieselpanzer, ein Gebilde von vollkommener Schönheit aus dem formlosen einzelligen Protoplasmaleib herausarbeiten. Und er gelangte in großem Zug bis auf den Menschen und seine Kunst. „Die moderne Wissenschaft“, sagte er, „führt alle Erscheinungen, auch die Formen des Lebens, zurück auf die elementaren Gesetze des Geschehens. Das Gesetz beherrscht die Kristallbildung und waltet im Weltall von Stern zu Stern. Es ist eine einzige ungeheure aber ununterbrochene Linie, die von dem nach rhythmischen Gesetzen geformten Leib des Urtierchens bis zur schaffenden Kunst des Menschen reicht. Die Naturformen sind das Vorbild der menschlichen Kunst.“

„Viel auf einmal“, sagte der Philosoph. „Und, wenn ich richtig sehe, Behauptungen, die nach sehr verschiedenen Richtungen laufen.“

Aber er wurde unterbrochen von dem Rechtsanwalt, der sich mit Lachen zu seinem Freund wandte: „Das dürfte also so ungefähr darauf hinauslaufen, daß ein mikroskopisches Urtierchen schon die Lehre von den Säulenordnungen und den Kontrapunkt in sich trägt, so gewissermaßen ein kleiner Leon Battista Alberti oder Johann Sebastian Bach in der Urzelle. Und was für die Kunst recht, das muß dem Denker billig sein. Die zwölf Kategorien Kants sind also nichts anderes als das Entwicklungsprodukt — das vorläufig letzte — der Arme, mit denen der Tintenfisch seine Objekte faßt und bewältigt.“

Es entstand allgemeine Heiterkeit, der auch der Lehrer sich nicht entzog.

Da trat der Bildhauer an den Tisch heran. Er hatte an der Brüstung der Terrasse gesessen und war mit dem Blick in das breitliegende Tal den Veränderungen gefolgt, die der ziehende Mond in der Form des Landschaftsbildes bewirkte. Er wandte sich gegen den Lehrer. „Nein“, sagte er, „die Kunst ist nicht Nachahmung der Natur.“

„Was ist sie dann?“ fragte der Lehrer dagegen. „Ihre Figuren und Figurengruppen“ — und er nannte eine Reihe von Werken des Bildhauers, die alle kannten —, „sie bilden den menschlichen Körper nach. Was wäre denn Ihre Absicht, wenn es diese nicht sein soll?“

„Das kann ich freilich nicht sagen“, erwiderte der Bildhauer. „Ich denke mitunter darüber nach. Aber eine einfache und befriedigende Antwort vermöchte ich nicht zu geben. Nur das kann ich mit Sicherheit sagen: Ich bediene mich der Naturform, und ich gehe ihr auch mit größter Aufmerksamkeit nach, ich bilde sie auch nach, freilich. Aber der eigentliche Sinn, meine eigentliche Absicht ist etwas anderes.“ Dann fuhr er fort: „Übrigens, wenn Sie von geometrischen Formen sprechen, wie man sie auf den bemalten Vasen und Schalen, in Webereien und sonst allenthalben findet, Kreis und Schnecke, Punktreihen und Bänder, freilich

begegnen uns solche Formen in der Natur, Blatt und Blüte, Kern und Frucht, die Ranke und so weiter. Aber wir betrachten und erfassen diese Formen der Natur doch nur deshalb mit so besonderer Vorliebe, weil sie einem von allem Anfang an wirkenden Urbild gleichen. Und dieses Urbild entspricht nicht irgendeinem einzelnen Gegenstand der Natur. Der Arzt hat vorhin dieses Wort gebraucht. Ich komme von einer anderen Seite her, aber mir scheint, wir treffen zusammen. Ich habe diesen Dingen gegenüber das sichere Gefühl, sie sind ein uralter Besitz des Menschen. Ich brauche sie nicht gesehen zu haben, um sie zu finden. Ich ziehe sie aus mir.“

Nach kurzer Pause fuhr er fort: „Es ist mir auch immer aufgefallen, daß diese Formen, also der Kreis und seine Teilung, das Dreieck und Quadrat, Sechseck und Achteck, die Reihung von Winkeln und dergleichen sich regelmäßig und gleichmäßig gerade in den frühen Zuständen der beginnenden Kultur finden. Ich habe sie übereinstimmend als primitive Ornamentik an den Resten aller alten Völker aufgefunden, und regelmäßig, bevor eine eigentliche Naturbeobachtung zu spüren ist, bevor die Darstellung von Gegenständen, von Mensch und Tier auftritt. Und gerade so findet man diese elementaren Formen auch bei primitiven Völkern, die heute noch leben. Allerdings habe ich auch Darstellungen von Tieren gesehen, die zweifellos von ganz primitiven Menschen herrühren; und sie sind sogar von einer ganz erstaunlichen Naturwahrheit und Schärfe der Beobachtung. Es sind dann gewöhnlich Abbildungen von Tieren, denen das besondere Interesse der Jägervölker galt. Jedenfalls sind es zwei grundsätzlich und wesentlich unterschiedene Formen der Gestaltung. Im allgemeinen ist es sicher so, daß die Nachbildung der Natur, der Pflanze, des tierischen und menschlichen Körpers regelmäßig erst auftritt, nachdem vorher bereits lange Zeit die Formgestaltung auf die einfachen geometrischen Formen beschränkt war. Die Naturdarstellung tritt dann zu diesen primitiven Formen hinzu. Ja, sie wird von diesen Formen erfaßt und dienstbar gemacht, gebunden. Es erscheint mir übrigens gar nicht richtig, diese Formen primitiv zu nennen, so als ob sie die Formen des Anfangs wären. Denn sie bedürfen ja keiner Entwicklung. Ja, sie sind gar keiner Entwicklung fähig. Sie sind von Anfang an, was sie immer sind. In diesem Sinn also müßte man es verstehen, wenn man diese Formen primitiv nennen will. Sie sind ein erstes, ja, sozusagen ‚Urformen‘, aber nicht im Sinne eines Anfangs in der Zeit, sie sind Elemente des Raumes.“

Die Dame des Hauses wandte sich an den Baumeister: „Sie äußern sich gar nicht. Wenn ich mich nicht täusche, steht der Gegenstand unseres Gespräches doch in irgendeinem Zusammenhang mit dem, was wir von Ihnen erwarten dürfen.“

„Das mag zutreffen“, erwiderte der Baumeister. „Jedenfalls kann ich dem Bildhauer zustimmen. Die Kunst soll Nachbildung der Natur sein! Das hat mir immer ein peinliches Unbehagen verursacht. Das ist gedacht, nicht geschaut. Es ist ein

Gelehrtenbegriff, und er greift, scheint mir, am Wesentlichen vorbei. Die Kannelüren der alten Säulen sollen Nachbildungen der gefurchten Rinde des Baumes sein. Die Säulenhallen unserer mittelalterlichen Kirchen sollen dem Walde nachgebildet sein. Man könnte gleich noch einen Schritt weitergehen und sagen: daß wir unsere Säulen und Pfeiler senkrecht stellen, daß wir unsere Straßen und Plätze, die Fußböden unserer Häuser waagrecht legen, sei dem senkrechten Wuchs der Gräser und Bäume und der ebenen Fläche der Gewässer nachgebildet. Aber wie oft gelingt es denn der Natur, den vielen Widerständen entgegen, die sie selbst aus sich hervorbringt, die Pflanzen senkrecht in die Höhe zu führen. Es gelingt ihr selten. Aber wir vermeinen, ihre Absicht zu erkennen, das, was sie im Sinn trägt, eben deshalb, weil wir es selbst so in unserem Sinn tragen. Waagrechte und Senkrechte sind Selbstverständlichkeiten der wirkenden Natur, sie sind es ebenso für den erkennenden und gestaltenden Menschen. Es hat keinen Sinn, zu sagen, eine Henne habe der anderen die Form für ihre Eier abgesehen. Aber wir bewegen uns hier in einem Gedankenraum, in dem Sie vermutlich besser zu Hause sind als wir.“ Der Baumeister wandte sich an den Arzt und gab diesem so das Gespräch weiter.

Dieser bedachte sich, legte seine Zigarette ab und griff aus der Schale, die auf dem Tisch stand, einen der schönen leuchtenden Äpfel. Er betrachtete ihn, drehte ihn in der Hand, befühlte ihn, als müsse er ihm erst die richtige Form geben. Dann begann er, immer aussetzend und die Frucht in seiner Hand betrachtend.

„Ja, es ist richtig, solche Formen wie die Kugel und der Kreis zeigt die Natur allenthalben. Und mir scheint, sie greift darnach, wenn sie dem Unbegrenzten Grenzen geben, das Ungefüge bändigen, das Gestaltlose zur Gestalt erheben will. Das Kleinste und das Größte, das unserem Auge faßbar ist, deutet es an, der Tropfen, der Same, das Ei, die Kugelriesen am Himmel und die kugelförmigen Sternhaufen in seinen ungemessenen Tiefen. Ja, nachdem es gelungen ist, ins Innerste des Kleinsten zu dringen, das dem Auge längst nicht mehr und der Vorstellung kaum noch faßbar ist, da ist die Gestalt des Allerkleinsten immer noch ein Kern und ein Kraftfeld darum. Eine Beziehung von innen und außen, das ist ja der Sinn von Kreis und Kugel. Ein Äußeres, im Umkreis gespannt, ist gezogen und bezogen auf ein Inneres, Innerstes. Dies ist seine Form. Und ein Inneres formlos, unsichtbar, wirkt gleichmäßig in seinen Umkreis. Es strahlt. Innen und Außen sind wie der Atem, den wir ziehen und strömen lassen. Dann aber bildet sich Gestalt. Es trennt und sammelt sich, spaltet und gestaltet sich. Schon im Gestein meldet es sich. Der Kristall ist die auf ein Inneres bezogene Einheit des Strebens nach verschiedenen Richtungen. Was wir bewundern, ist die Einheit in der Vielheit. Sie ist es, die den Bauplan gibt.“ Dabei schnitt der Arzt den Apfel entzwey und zeigte den schönen fünfstrahligen Stern des Kernhauses. „Eine Vielheit“, wiederholte er, „die auf eine Einheit bezogen ist. Sie flieht von ihr und wird von ihr gehalten. Wir vermögen nicht anders als in dieser Beziehung einen

Plan zu sehen und geraten in Verwunderung. Ein Gesetz wollen wir erkennen.“

„Das klingt wie ein Vorbehalt“, warf der Lehrer ein. „Wollen Sie einen Zweifel andeuten? Das Gesetz ist zu erkennen. Es gibt keine verlässigere Gewißheit als die der Mathematik. Kreis und Kugel sind gesetzmäßige und zweckmäßige Formen. Der Kreis ist diejenige Form, die ein gegebenes Flächenmaß mit dem geringsten möglichen Maß der umfassenden Linie bildet. Die Kugel ist diejenige Form, die ein gegebenes Raummaß mit dem geringsten möglichen Maß an Oberfläche einhüllt. Jede freie Zelle nimmt in der Ruhelage kugelige Gestalt an. Die Radiolarien, diese einzelligen Urtierchen der Meerestiefe verwirklichen in ihren Kieselskeletten alle theoretisch überhaupt möglichen Formen kugeliger Symmetrie. Es sind geometrische Prinzipien der Einteilung, denen sie bei dem Aufbau ihres winzigen Körpers folgen. Die Natur wählt diese Formen, weil sie zweckmäßig sind.“

„Wir hatten von der Form gesprochen und der Gesetzmäßigkeit, die in ihr zur Erscheinung kommt“, entgegnete der Arzt. „Der Begriff der Zweckmäßigkeit ist wieder ein anderer. Lassen wir den aus dem Spiel. Sie verweisen auf die Mathematik. Sie stellen also einen Vergleich an. Mit Recht. Sie vergleichen zwei Dinge, die in der Tat nicht eines sind. Sie können nur zusammengebracht werden durch einen Vergleich und ein Urteil, das sich auf diesen Vergleich gründet. Sie halten zusammen eine Erscheinung der Außenwelt, Tropfen, Same, Blüte, Frucht und eine Erscheinung unserer Innenwelt, eine Vorstellung, die aus unserem eigenen Inneren hervorbricht. Denn das ist doch die Mathematik. Die Außenwelt mit ihrer Vielfältigkeit der Erscheinungen liefert Ihnen die Mathematik mit ihrer Gesetzmäßigkeit nicht. Sie regt uns an, das Gesetz zu formulieren. Aber das Gesetz ist ein selbsttherrliches Werk des menschlichen Geistes.“

Nach kurzer Pause fuhr der Arzt fort: „Sie machen diesen Vergleich bewußt. Und, wie gesagt, mit Recht. Es kommt nur noch hinzu, daß Sie ihn bereits vorher unbewußt gemacht haben. Immer, wenn wir Dinge der Außenwelt betrachten, findet ja ein Zusammentreffen dieser Zweihheit statt. Nur entgeht es unserer Aufmerksamkeit. Der Vorgang ist zu elementar und selbstverständlich, und er spielt sich eben darum zu schnell ab, als daß man ihn erfassen könnte. Daher nun röhrt die Verwunderung. Sie deutet an, daß man hier genauer zusehen muß. Tut man es, dann findet man, was man zunächst nicht erwartet hat, daß hier, wie gesagt, bereits die zwei Dinge im Spiel sind, unser Sinneneindruck, etwas, das wir aufnehmen, und eine Tätigkeit des menschlichen Geistes, also etwas, das wir hinzugeben. Treten beide zusammen, dann bildet sich, wie aus zwei chemischen Elementen, etwas Neues. Wir nennen es Erkenntnis. Wir Menschen sind so konstruiert, daß wir keine Gestalt, welche die Natur uns bietet, genau zu erfassen vermögen, ohne — bewußt oder unbewußt — das Netz des uns angeborenen Formenschemas darüberzuwerfen. Durch diese Beziehung auf ein Regelmäßiges, ewig

Unveränderliches, machen wir das Unregelmäßige augenblicklich uns zu eigen. Freilich ist in jeder Erkenntnis oder Gestaltung der Zusammenhang der zwei Elemente in der Regel so verschlungen, daß er sich kaum entwirren läßt, wie die Fäden eines Gewebes, die in ihrer kunstvollen Verschlingung ein Muster bilden.

In dieser Weise fassen also unsere äußeren und inneren Organe die Welt der Erscheinungen. Wir füllen unseren Blick damit — Pflanze, Tier, Gestein, Gestirn. Aber wir vermögen es auch, jene Zutat des menschlichen Geistes, welche diese Erscheinungen mit bestimmt, nämlich die Form unseres Geistes, für sich allein zu betrachten. Dies ist dann Mathematik. Und wir sind nun aufs höchste verwundert, wenn wir, den Blick von innen nach außen und wieder von außen nach innen wendend, im einen, nämlich in der Natur, das andere, nämlich die Form unseres Geistes, wiedererkennen. Daß wir diese Form des Geistes vorher selbst dazugegeben haben, als wir die Naturform aufnahmen, entgeht unserem Bewußtsein. Diese Form des Geistes ist das Gesetz. Der Mensch trägt es an die Erscheinung heran. Es sind seine Organe, mit denen er die Welt faßt.“

Hier setzte der Rechtsanwalt ein: „Dann wäre es also doch so, daß die Mathematik die nach innen gestülpte Bildungsform der Natur ist. So käme es dann, daß der Mensch diese Form wieder hinaussieht. Die Mathematik, die zuvor Atome und Sternsysteme, Radiolarien, Blüten und Früchte gebildet hat, ist in den Geist des Menschen eingegangen. Der Mechanismus des menschlichen Geistes ist ihr letztes Erzeugnis.“

„Das können wir nicht gelten lassen“, entgegnete der Philosoph. „Sie wollen die Zweiheit, auf die wir getroffen sind, auf eine Einheit zurückführen. Sie wollen sagen, wenn sich die Natur von den Gesetzen des Menschen erfassen läßt, dann müssen beide im letzten Grund eines sein. Wollten wir so etwas im Ernst behaupten, dann müßten wir einen archimedischen Punkt besitzen, einen kosmischen Standpunkt außerhalb der menschlichen Grenzen. Man kann sich so etwas vorstellen, ja man kann es glauben, daß unsere Denkgesetze eine Folge oder eine Erscheinungsform des obersten Gesetzes alles Geschehens seien. Aber man kann es nicht wissen. Wir greifen damit über unsere Reichweite hinaus. Ob Gesetzmäßigkeit außerhalb des menschlichen Geistes in der Natur oder sonstwo besteht, das zu fragen, hat gar keinen Sinn. Denn Gesetz ist nichts anderes als ein anderer Ausdruck für ‚Menschlicher Geist‘. So zu fragen würde also bedeuten: Gibt es einen menschlichen Geist außerhalb dieses Geistes? Sie sehen, sobald man nur die Bestandteile des Begriffes in die Hand nimmt, ergibt sich der Widersinn. Erkennen läßt sich nur, was in meine Erkenntnis und ihre Formen hineingeht. Zu diesen Formen zählt die Mathematik, also auch Kreis und Kugel und so weiter. Es ist der menschliche Verstand, der seine Gesetze der Natur vorschreibt.“

Der Rechtsanwalt bedachte sich. Dann begann er von neuem: „Sie wollen also sagen, daß wir das Gesetz in die Dinge hineinsehen. Aber Sie werden doch

nicht behaupten wollen, daß das Sinnestäuschung ist.“ Damit nahm er den entzweigeschnittenen Apfel und zeigte neuerdings den schönen fünfstrahligen Stern seines Kerngehäuses. „Was ich hier sehe, ist ein völlig regelmäßiges Ge-
bilde.“

„Was Sie sehen, ja. Aber Sie sehen im Augenblick mehr Ihre eigene Vorstellung als das Kerngehäuse des Apfels. Sehen Sie es doch genau an. Sie werden selbst finden, daß es eben nicht regelmäßig gebaut ist. Es weicht von dem Regelmäß-
sogar merklich ab.“

„Ja, das sind Zufallserscheinungen. Sie können nicht behaupten, daß das Gesetz davon berührt wird. Sie können die Absicht, die auf das Gesetz zielt, nicht ver-
kennen.“

„Keineswegs. Vielmehr stelle ich fest, daß das Gesetz dem Zufall entgegensteht. Nichts anderes als das Gesetz ist es doch, das den Zufall zu dem macht, was er ist. Schneiden Sie einen anderen Apfel auf. Sie finden vermutlich eine andere Ab-
weichung, einen anderen Zufall.“

„Ja, gewiß. Aber die Formen nähern sich der reinen regelmäßigen Form an, in der nichts mehr zufällig ist. Sie zielen darauf. Die einzelnen Formen mit allen ihren Abweichungen oszillieren gewissermaßen um die reine Form.“

„So ist es. Sie nähern sich ihr an. Wo aber ist die reine Form, in der nichts mehr zufällig, sondern alles regelmäßig ist? Wo ist sie? Sie ist in Ihnen. Und die sehen Sie, und empfangen aus ihr das Maß, die Regel, das Gesetz. Und Sie stellen fest, daß eine Annäherung an dieses Maß stattfindet.“

„Aber es muß unter allen den vielen einzelnen Fällen doch auch möglich sein, daß sich einmal eine Form findet, ein Kerngehäuse, das sich genau mit meinem Urbild deckt.“

„Vielleicht ist das möglich. Aber Sie haben bereits zugegeben, daß es Ihr Bild ist, dem sich die einzelnen Formen annähern, annähern müssen und mit dem sich im günstigsten Falle einmal eine solche Form auch wirklich decken kann. Dieses Bild, Ihr Bild, ist also das Musterbild. Nichts anderes ist es, was ich sagen will. Es ist ein Gedankenbild. Darum ist es nicht im einzelnen Fall etwa möglich, sondern es ist immer da und es ist gewiß. Seine Stelle, seine Quelle hat es im Geist des Menschen.“

Die Dame des Hauses unterbrach: „Ich sehe, wohin Ihre Fahrt geht, Doktor. Und Sie nehmen uns mit. Sie machen den Menschen zum Schöpfer und Herrn.“

„Er ist der Schöpfer seiner Welt“, wiederholte der Arzt. Sein Geist ist es, aus dem die Gesetze hervorbrechen, wie die Blüte aus dem Baum. Nach ihnen prüft er, was von den Dingen der Außenwelt, von den Erscheinungen, sich diesen Ge-
setzen anpassen will.“

„Aber sie paßt sich an“, kämpfte die Dame noch. „Das ist das Wunderbare. Ich höre alles, aber ich kann es nicht verstehen. Warum paßt die Natur sich den Gesetzen an?“

„Sie haben recht. Das ist wunderbar. Warum paßt sich die Natur den Gesetzen an, die der Mensch gibt? Auch ich verstehe es nicht. Niemand wird es je verstehen. Daß es so ist, müssen wir wohl einsehen. Sie selbst, als Sie vorhin vom Mond sprachen, was gab Ihnen das Recht zu sagen, daß man seine Kugelgestalt erkennen müsse, Sie hatten recht, auch ohne wissenschaftliche Astronomie. Sie hätten das nicht sagen können, wenn Ihnen nicht das Urbild als feststehende Gewißheit von vornherein vor dem inneren Auge gestanden hätte, nicht mit zufälligen, sondern mit notwendigem Regelmaß. Mit diesem Ihrem Musterbild haben Sie die Erscheinung zusammengehalten.“

Nach kurzer Pause fuhr der Arzt fort: „Kreis und Kugel sind Urbilder, Urformen unserer Anschauung. Und diese Formen sind Teile eines allgemeinen umfassenden Rüstzeuges, mit dem wir ausgestattet sind, und das wir nicht ablegen oder gegen ein anderes vertauschen können. Eine verborgene treibende Kraft unseres innersten Wesens kommt in ihnen zur Erscheinung. Mittels dieser Kraft erkennen und gestalten wir. Und die Gesetze, ob sie den Feinbau der Materie bestimmen oder die Erscheinung der Sternwelt zu fassen suchen, sind Schöpfungen, die wir mit diesem Rüstzeug vollbringen. Sie sind Zeugnis und Erzeugnis einer von innen her wirkenden Welt. Sie wirkt der äußeren entgegen. Dieses Erzeugnis, das Gesetz, ziehen wir aus uns und spannen es auf, wie die Spinne ihr Netz. Form ist das Innerste unseres Wesens. Form, die als Gefäß dient für Stoff. Man könnte, will man es nur nicht zu buchstäblich nehmen, auch von einem Koordinatensystem reden, vergleichsweise, auf das wir alles beziehen müssen, mittels dessen wir die Außenwelt uns zu eigen machen, mit dem wir die Außenwelt zur Deckung bringen müssen, wenn sie für uns Bedeutung haben, uns dienstbar werden soll. Das alles sind ja nur Gleichnisse. Aber wir haben keine andere Möglichkeit, wenn wir in Worte fassen wollen, was doch in Wahrheit sich nicht fassen läßt. Auch ein Gerüst könnte man sagen, ein Gerüst, das mit Stoff behangen werden kann; denn es trägt und gibt Form. Fehlte es, so müßte alles zusammenstürzen in wirrem Gemenge. Davor schützt uns die uns innewohnende Ordnung. Sie formt die Welt. Darum haben ihre Formen auch Teil an allen Mythen der Weltentstehung, Weltordnung und Menschwerdung. Sie können uns gewiß Belege dazu geben.“

Die letzten Worte waren an den Sprachgelehrten gerichtet. Er hatte an dem Gespräch lebhaften Anteil genommen, sich aber nicht geäußert. Eine unwillkürliche Bewegung hatte verraten, daß er etwas sagen wollen und zurückhielt. Die Dame des Hauses sah ihn fragend an und er ließ sich aus:

„Ich mußte an ein Märchen denken, das Plato erzählt. Im „Gastmahl“ sagte er einmal, die Menschen seien ursprünglich Kugeln gewesen. Diese Kugeln hätten sich geteilt in zwei Hälften, und diese beiden Hälften müßten seitdem immer wieder zusammenstreben. Sie legten sich zusammen, wo sie sich trafen, um zu verschmelzen und wieder zur Kugel zu werden. Es ist ein Scherz und soll im Gleichnis den Sinn und die Wirkung der Liebe veranschaulichen.“

„Vielleicht darf man mehr darin sehen als einen Scherz“, bemerkte der Arzt. „Man könnte sagen, eine nach rückwärts gewandte Ahnung. Unsere neuere Lebensforschung bemüht sich doch, uns zu überzeugen, daß die Menschen oder unsere Ahnen einmal vor ungemessenen Zeiten so etwas ähnliches wie winzige Kugeln gewesen seien. Diese Kugeln hätten sich gespalten und immer wieder zusammengelegt, ein Vorgang, der bei sehr einfach gebildeten Lebewesen, einzelligen Lebewesen, ja heute noch beobachtet werden könne. Aus solchen einzelligen Lebewesen hätten sich durch fortgesetzte Spaltung und Vereinigung vielzellige entwickelt, und schließlich als letztes Glied einer unermeßlichen Entwicklung der Mensch. Das sind Annahmen. Sicher aber ist, daß der ungeborene Mensch, wie jedes Lebewesen, zuerst, bevor er etwas anderes wird, Kugel ist. Daß aber ein Denker und Seher, der nie mit dem Auge des Leibes derartiges gesehen haben kann, und in einem Volk, in dem grundsätzlich, wie es scheint, die exakte Beobachtung nicht gepflegt wurde, einen solchen Blick tun kann, es erscheint mir wunderbar. Es ist wohl eine in der Tiefe des geistigen Anschauungsvermögens wurzelnde Kraft, die hier am Werke ist. Sie gestaltet solche Formen von innen her mit dem Auge des Geistes, wo sie dem Auge des Leibes nicht sichtbar werden.“

„Sie hatten jedenfalls recht“, nahm der Sprachgelehrte wieder das Wort, „wenn Sie darauf hinweisen, daß in Mythen und Sagen die elementaren Formen wie Kreis und Kugel eine bedeutsame Rolle spielen. Mir ist das häufig aufgefallen, wenn es mir auch nicht in den Sinn gekommen ist, dem eine Deutung zu geben, wie Sie es eben getan haben. Ich entsinne mich einer Bemerkung, die dem Pythagoras und einem seiner Schüler von der Überlieferung zugeschrieben wird. Jedenfalls paßt sie sehr wohl in den Gedankenkreis dieser Vorstellungen. Die Seele des Menschen, soll Pythagoras gesagt haben, ist ein Viereck mit rechten Winkeln, ein Quadrat. Archytas dagegen, sein Schüler, soll gelehrt haben, die Seele sei ein Kreis. Denn die Seele sei das, was sich selbst bewege und — eine notwendige Schlußfolgerung — das erste Bewegende. Das erste Bewegende aber sei eben der Kreis oder die Kugel. Es ist das wohl alles nichts anderes, als wenn wir mit unseren Worten sagen, solche Formen wie Kreis und Kugel und was damit zusammenhängt seien Formen a priori, oder diese Formen seien dem Geiste eingepflanzt.“

„Sie sind ihm eingepflanzt und wurzeln in ihm“, sagte der Arzt. „Und sie wachsen darum wieder aus ihm hervor als seine Organe. Durch sie faßt er die Vielfältigkeit der Welt, die seinen Sinnen gegeben ist, zusammen und gestaltet sie. Das ist wohl die Bedeutung der ihm eingepflanzten, formenden Kraft. Sie wirkt aus ihm und greift nach außen. Darum finden wir sie überall am Werk, wo der Mensch gestaltet. Ich kann dem Bildhauer zustimmen, wenn er sich gegen die Meinung wendet, diese Formen und die Formgestaltung überhaupt sei Nachbildung der Natur, der Mensch ziehe sie aus der Natur. Sie kommt aus ihm und erfaßt die Natur. So ist es im Bauplan des menschlichen Geistes begründet. Müßig zu fragen, warum es so ist, wichtig aber zu erkennen, daß es so ist.“

Aber der Bildhauer, dem diese Worte galten, war am Tisch nicht mehr zu sehen. Doch vernahm man durch die geöffneten Türen und Fenster des Saales, die zur Terrasse gingen, wie der Flügel aufgeschlagen wurde. Und man wußte, daß der Bildhauer es war, der seiner Gewohnheit folgte, den Tag mit Musik zu beschließen. Als dann die Töne kamen, wie die schwebenden Atemzüge und das Selbstgespräch eines Träumenden, schien es, als wollten sie sich dem quellenden Duft der ringsum blühenden Bäume mischen, als wollten sie die Nacht füllen und formen, und wollten in ihrer Sprache reden von dem einen, das alles enthält und hält, Natur und Geist.

Zweites Gespräch

Der Leib ist dem Himmel unterworfen, aber der Himmel dem Geiste. Leonardo da Vinci

Es war einige Tage danach, am späten Nachmittag, daß sich die Gesellschaft wieder traf. Man fand sich in kleinen Gruppen an einem Teich zusammen, der in der Nähe des Gutshofes lag, durch den Gemüsegarten und ein Laubwäldchen von ihm getrennt. Im Schatten der dichten Baumgruppen, die stellenweise bis an das Ufer herantraten, verbrachte man gelegentlich den Nachmittag und genoß den Anblick und die Kühlung des ruhig liegenden Wassers.

Der Arzt stand unter einem Baum am Ufer und betrachtete sinnend die Fläche. Die Insekten trieben ihr flirrendes Spiel, stießen dann und wann nieder, ein Fisch sprang auf. Und immer wieder, wenn die spiegelnde Fläche einen Stoß erhielt, von unten oder oben, quollen die zierlichen Wellenringe und verebbten langsam nach außen in immer weiteren Kreisen, bis ein neuer Stoß an anderer Stelle das Spiel von neuem begann.

Der Baumeister und der Bildhauer kamen heran. In einiger Entfernung blieben sie stehen und hielten den Blick auf den Arzt gerichtet, der in seiner Betrachtung versunken war. Von der anderen Seite her erschien der Rechtsanwalt. In dem Treiben der kleinen Tierwelt war eine Pause eingetreten. Der Arzt half nach; er warf Steinchen in das Wasser, um das Spiel der quellenden Ringe wieder in Gang zu bringen. Dann aber schien er zu bemerken, daß man ihm zusah. Er warf sein letztes Steinchen ins Wasser und begrüßte die Herantretenden.

„Ich verwundere mich über die Kreise“, sagte er. „Wie schön sind sie.“

„Wieso? Ich sehe darin nichts schönes“, bemerkte der Rechtsanwalt. „Nichts schönes, auch nicht das Gegenteil und auch nichts zum verwundern. Ich sehe nur eine Tatsache. Wer es versteht, wird mit wenig Mühe die Gesetze aufdecken, die hier wirken, physikalische und biologische: Eine kleine Tierwelt auf der Jagd nach Beute, eine Fläche, ruhend, aber fähig und bereit in Bewegung zu geraten. Der Anstoß zur Bewegung setzt ein in einem Punkt, und die Bewegung breitet sich regelmäßig aus,

von einem Punkt mit gleicher Kraft nach allen Seiten. So entstehen die schönen Kreise.“

„Ein Wort zuviel“, erwiderte der Arzt. „So entstehen die Kreise. Wenn aber die Kreise schön sind, so bin ich mit im Spiel, ich, der Mensch. Das ist es, worüber ich mich verwundere. Ich meine wohl, es ist so. Indem ich betrachte, bilde ich nach, oder vielleicht noch anders, ich erinnere mich eines Bildes, das bereits in mir verborgen ruht. Und dieses Bilden, Nachbilden oder diese Erinnerung wird es wohl sein, worüber ich mich verwundere und freue. Ich röhre, so scheint mir, an eine Verwandtschaft von innen und außen. Es waren ja ähnliche Dinge, von denen wir neulich gesprochen haben.“

„Das weckt auch in mir eine Erinnerung“, sagte der Bildhauer. „Vor Jahren sah ich auf einer Wanderung — es war während meiner Studienzeit in Deutschland — eine Himmelserscheinung. Sie wurde, wie ich später erfuhr, auch von vielen anderen in der gleichen Gegend wahrgenommen. Erscheinungen dieser Art sind wohl überhaupt nichts gar seltenes, nur eben von uns Stubenhenschen nicht häufig bemerkt. Der Weg hatte mich seit mehr als einer Stunde in dichtem Wald geführt. Ich trat eben in eine Lichtung und freute mich des freien Blickes. Der Himmel war wolkenlos. Da gewahrte ich, strahlend um die Scheitelregion des Himmelsgewölbes gezogen, einen leuchtenden Kreis. Er stand wie im Scheitel einer Kuppel, und in ihm, in gleichen Abständen verteilt, kleine matte Abbilder der Sonne, drei solche Sonnen in regelmäßigm Abstand. Der Eindruck auf das Gemüt war ungeheuer. Dort eine Form zu sehen, wo nur das taumelnde Augenblicksspiel der Wolken sein wirres wildes Wesen treibt, und sonst vom Auge nichts erwartet wird. Ich war von dem Anblick, der plötzlich vor meine geblendet Augen trat, als wäre es ein lauter Ruf aus der Stille, so erschüttert, daß ich, ohne zu denken, auf die Kniee gestürzt bin.“

„In stummer Anbetung vor der Offenbarung des Kreises“, ergänzte der Rechtsanwalt.

„Es ist kein Anlaß zu Spaß“, entgegnete der Bildhauer scharf. „Form ist Symbol. Und die Verehrung ist unser bestes Teil. Daß wir nichts anderes als ein Symbol zu geben vermögen, ist Menschenart. Der Kreis ist die Urform schlechthin, die Form, die uns am Himmel gezeichnet ist. In dieser Form erscheint das Ewige. Es gibt den Sinnen zu fassen, was unseren Gedanken zu fassen nicht möglich ist.“

Nach kurzer Pause fuhr der Bildhauer fort: „Ich habe selbst darüber nachgedacht, was es denn eigentlich war, das mich so sehr betroffen hat. Denn daß diese Himmelserscheinung einer natürlichen Erklärung wahrscheinlich mit leichter Mühe zugänglich ist — das haben Sie offenbar im Sinn —, ist mir nicht weniger gegenwärtig als Ihnen. Aber auf die Frage, die mich bewegt, wäre damit keine Antwort gegeben. Es ist so wie der Arzt sagt. Ein Innen und ein Außen treffen sich. Das Bild des Kreises ist mir von innen her gewiß und vertraut, ohne daß ich darüber denken müßte. Daß ich aber mein Innerstes droben am Himmel leuchtend wiederfand,

das war für mich in diesem Augenblick ein Wort, geschrieben oder gesprochen, ein Wort vom großen Geist zum kleinen.“

Unterdessen war die Gutsherrin in Begleitung ihrer Schwester herangekommen. Man setzte das Gespräch fort, indem man sich durch den Garten auf die Terrasse begab. Die Schwester, die im Ausland ihren Wohnsitz hatte, war an diesem Tag eingetroffen und wollte einen Teil des Jahres als Gast hier verbringen. Sie war einige Jahre älter als die Gutsherrin. Sie war unverheiratet geblieben und hatte, wie man in der Gesellschaft wußte, mancherlei üble Lebenserfahrungen machen müssen. Und es mochten eben diese Umstände gewesen sein, die in ihr das Bedürfnis geweckt hatten, sich nach Mitteln umzutun, die es ermöglichen sollten, die Wesensart der Menschen zu erkunden und darüber hinaus auch das Geschehen und Geschick.

Sie sprach gerne von diesen Dingen. Sie mußten ihr — den Eindruck konnte man wohl haben — das ersetzen, was sie verloren und was die Schwester, die freilich von einem günstigeren Geschick getragen war, in hohem Maße besaß, den Glauben an die Fügung durch Gottes Ratschluß, unerforschlich aber der Bitte des Menschen zugänglich.

„Ist diese Zuversicht vorhanden“, so hatte vor einigen Tagen die Gastgeberin bemerkt, als sie von der bevorstehenden Ankunft ihrer Schwester sprach, „so läßt sie dem Menschen die Möglichkeit, seine seelische Kraft einzuschalten in den Gang des Geschehens. Er bittet, er ringt sogar mit der Vorsehung, oder aber er nimmt willig aus ihren Händen, was ihm beschieden wird.“ Dagegen sei dem anderen das Geschehen nichts als ein Objekt für eine Rechenmaschine. Mit ihr glaube er sich ausmitteln zu können, wer er und wer die anderen seien und was ihm bestimmt sei.

Aber gerade in dieser Möglichkeit, Menschen und Dinge mittels eines Mechanismus zu erkunden, liege der unschätzbarer Wert. Da es ein Mechanismus sei, wären alle Fehlerquellen menschlicher Betrachtungsweise ausgeschaltet. Dies bemühte sich die Schwester dem Rechtsanwalt gegenüber ins Licht zu setzen, mit dem sie sprach, während man durch den Garten schritt. Und als man auf der Terrasse angelangt und um den großen runden Tisch gereiht war, hatte sie auch bald ihr Gerät zur Stelle, mit dem sie ihre Feststellungen zu machen pflegte, die ihr die Sicherheit gaben, wie sie sagte, statt der Hoffnung und des Vertrauens, auf welche die anderen angewiesen seien.

Der Apparat, den sie der Gesellschaft zunächst vorführte, war das siderische Pendel; es bestand aus einem schönen Stück Bernstein, das an einem Frauenhaar hing; dazu gehörten einige kreisförmige Platten, über die das Pendel zu halten war. Die Platten besaßen alle in der Mitte einen kleinen Ausschnitt, der ebenfalls kreisförmig war, wie die Nabe eines Rades. Auf der Scheibe, radial umlaufend, als wären es die Speichen des Rades, bemerkte man zahlreiche Aufschriften. So waren auf einer der Scheiben alle Krankheiten, Schmerzen und Mühsale verfügbar, die den

einzelnen Organen des menschlichen Körpers drohen, auf einer anderen die Fähigkeiten, Eigentümlichkeiten, Tugenden, Mängel des persönlichen Wesens. Unter den Ausschnitt in der Mitte der Scheibe mußte man ein Lichtbild der zu bestimmenden Persönlichkeit schieben oder auch ein Stück Handschrift. Der Bildhauer gab ein Paßbild, das er bei sich trug. Dann ließ die Dame das Pendel wie einen wohldressierten Spürhund los.

Der Rechtsanwalt und der Lehrer, der sich inzwischen bei der Gesellschaft eingefunden hatte, wandten ein, was sich von einem kritischen und naturwissenschaftlich geschulten Verstand derartigen Dingen gegenüber sagen ließ. Durch die Bewegung der Hand, die das Pendel halte und führe, würden diesem die Bewegungsimpulse gegeben. Diese Bewegungen seien unwillkürlich, könnten nicht ausgeschaltet und nicht kontrolliert werden. Oder sie fragten die Dame etwa so: „Zugegeben etwa, das Nierenleiden oder auch die zur Verstellung neigende Gemütsart seien als Äußerungen des persönlichen Wesens durch die Lichtstrahlen erfaßt, von dem Bromsilberniederschlag auf dem Negativ der photographischen Platte festgehalten, schließlich auch an die Kopie noch weitergegeben und nun auf dem Paßbild einem prüfenden Auge unterbreitet, welches ist dieses Auge, wenn es nicht Ihr eigenes sein soll?“ Oder aber, wie sei, wenn man schon ihre persönliche Einwirkung für einen Augenblick außer acht lassen wolle, wenn man also lediglich einen Vorgang annehme, wie er etwa durch die Magnetnadel im Kompaß angezeigt würde, wie sei die Beziehung zu verstehen zwischen den drei anderen Komponenten des Vorganges, der Photographie oder Handschrift einerseits, dem Pendel als Zeiger und dem Verzeichnis auf der Scheibe andererseits? Angenommen, die Tatsache des Nierenleidens sei für ein Instrument wie das schwingende Pendel feststellbar, wie sei dann noch die Beziehung zwischen dem Pendel und der Scheibe mit dem Strahlenkranz ihrer Aufschriften zu verstehen? Wie müsse die Scheibe zu Beginn der Untersuchung gelegt werden? Sie könne doch um ihre Mitte gedreht werden. Der Radius, auf dem das zur Verstellung neigende Gemüt oder das Nierenleiden verzeichnet ist, läge jetzt dort, wo vorher der offene Charakter oder das Kehlkopfleiden gelegen hätten. Würde das vom Pendel bemerkt, wenn sie, die das Pendel halte, verbundene Augen hätte?

Der Arzt gab dem Gespräch, das ins Scherhafte abzugleiten begann, wieder eine ernsthafte Wendung: „Man vermöchte oft nicht zu sagen, wo die Wahrheit aufhört und der Irrtum anfängt. Die Scheiben, auf denen Sie pendeln, gleichen in überraschender Weise einem anderen kreisförmigen Schema, das mir bekannt ist, der Regenbogenhaut des menschlichen Auges. Für die Augendiagnostiker ist es ein Schema, auf dem die Veränderungen, die innerhalb des menschlichen Organismus eintreten, sich abzeichnen und abgelesen werden können. So behauptet ein mir befreundeter Kollege, der in dieser Weise arbeitet. Und ich muß gestehen, seine Diagnosen setzen mich oft in Erstaunen. Auch hier ein Zentrum, nämlich die Öffnung der Pupille, und um dieses Zentrum radial gelagert, die gebündelten

Stromäden. Innerhalb ihres Umkreises lokalisieren sich die einzelnen Organe und ihre funktionellen Störungen. Freilich hier verläuft alles innerhalb eines einheitlichen und zusammenhängenden Organismus. Und ich kann mir die Möglichkeit vorstellen, daß Veränderungen, die in dem Makrokosmos des menschlichen Körpers eintreten, in den Mikrokosmos eines einzelnen Organs hineinwirken, daß sie sich hier abzeichnen und von dem Kundigen vielleicht auch abgelesen werden können. Ich kann mir, wie gesagt, die Möglichkeit vorstellen. Dagegen haben wir bei Ihrem Apparat“ — der Arzt wandte sich gegen die Dame, die immer noch ihr Pendel hielt — „drei, vier oder gar fünf Elemente, die einander wesensfremd sind. Der menschliche Körper, sein Schicksal, ein Lichtbild, das Pendel, die Scheibe. Wie sollen diese Elemente aufeinander wirken?“

Die Ausdrücke Makrokosmos und Mikrokosmos, welche der Arzt gebraucht hatte, um das Verhältnis zwischen dem Gesamtorganismus des menschlichen Körpers und einem einzelnen Organ gleichnisweise zu kennzeichnen, wirkten als Stichwort. Sie gaben dem Gespräch eine neue Richtung. Man geriet in das Gebiet, aus dem diese Begriffe stammen, in das Gebiet der Sternkunde und der Sterndeutung. Hier fühlte die Dame sich in besonderem Maße heimisch. Sie legte ihr Pendel beiseite, breitete ihre Sternkarte auf und einige zugehörige Tabellen. Dann entwickelte sie das System, auf dem sie ihre Feststellungen gründete. Es ist zunächst ein System der Teilung und Messung des Raumes, des Raumes, in dem die Sternkunde wie die Sterndeutung beobachtet, bestimmt und deutet: Die um den Menschen aufgetane Himmelwölbung; eine Kugel meinte man einmal. An ihrer Schale sollten die Sterne haften und ziehen. Oder an mehreren. Umeinander seien sie gefügt und sie sollten sich umschließen wie die Schalen einer Zwiebel. Für das Wissen unserer Tage ist es keine Kugel mehr, an der die Sterne haften, weder die kleine Schar der Wandelsterne, uns naheliegend und zur Gemeinschaft verbunden, noch die unzählbaren Scharen der Ferne. Sie haften nicht an einer Schale. Sie ziehen jeder für sich, und doch bleibt für den Augenschein die Kugel. Denn von dem einen Punkt irdischen Seins, vom Auge des betrachtenden Menschen, kreist nach allen Seiten, Höhen und Tiefen, wie das Strahlenbündel eines Leuchtturms zur Nachtzeit, der Blick; er faßt und holt herein. Auf diesen einen Punkt wird die Vielheit der unermeßlichen Tiefe bezogen. In ihm wird sie zur Einheit des Geschauten. Sie ist damit begrenzt und meßbar. Indem sie in den Geist des Menschen tritt, empfängt sie sein Gesetz. Und dieses Gesetz des Geistes, ein Meßwerk und Netzwerk, ein Gerüst von teilenden und messenden Linien, es macht den Raum faßbar. Nein: Es ist der Raum. In ihm hat alles seine Stelle, die Sonne, die Sterne und das Stäubchen. Und nur, soferne es in diesem Netze ist, ist es überhaupt. Wäre es außerhalb, so wäre es nicht. Nicht in unserem Raum, also nicht für uns. So wird das Schiff bestimmt im Ozean und der wandernde Stern am Himmel. Mit diesem Netzwerk, bestimmt zu fangen und zu halten, vollbringt der Mensch das Wunderbare, erfaßt das Unfaßbare, mißt das Unendliche, teilt das Unteil-

bare. Dazu ist dieses Netzwerk geschaffen und dazu ist es tauglich gemacht mit seinen regelmäßig gewobenen Maschen in der Übung vieler Jahrtausende. In diesem Netzwerk, in dem den Sternen ihre Stelle bestimmt wird, den einen die bleibende, den anderen die wechselnde von Tag zu Tag, in eben diesem Netzwerk soll auch das Geschehen und Geschick der Völker und des einzelnen Menschen seine Stellung und Bestimmung erhalten.

Darüber gab die Dame Aufschluß. „Wird der Mensch geboren, so ist ihm seine Stellung angewiesen“, sagte sie.

„Wer weist sie ihm an?“ fragte der Rechtsanwalt.

„Der Augenblick der Geburt. Ein Punkt des Tierkreises geht auf, ein anderer kulminiert. Sie sind bestimmd. Und hat der Mensch seine Stelle, so wirken auf ihn die Kräfte des Himmels ein. Die Wandelsterne haben im Augenblick der Geburt ihre besondere Stellung zur Sonne, zum Mond, gegeneinander und schließlich innerhalb der zwölf Zeichen des Tierkreises, in dem sie ihre Bahnen ziehen. Der Abstand von der Sonne und den anderen Gestirnen wechselt, wie Sie wissen, für den einzelnen Wandelstern während seines Umlaufes. Er entspricht dem Viertel, Fünftel, Sechstel, Achtel des vollen Umlaufes und man spricht von einem Quadratschein, dem Quintilschein, Sextilschein, Oktilschein. Nach dieser Stellung bemäßt sich die Wirkung.“

„Wie soll man das verstehen“, fragte der Lehrer. „Die Sterne springen nicht von einer Stellung zur anderen. Ein Wandelstern steht, sagen wir, so, daß sein Abstand von der Sonne oder einem anderen Wandelstern dem Sechstel des vollen Umlaufes entspricht. Er springt doch nicht von hier auf das Fünftel und von hier auf das Viertel und Drittel. Er zieht stetig. Ist es so, daß nur diesen Stellungen Bedeutung zukommt?“

„So ist es“, sagte die Dame. „Es sind die Stellungen der besonderen Wirkung. Verläßt der Wandelstern oder auch Sonne und Mond — denn von ihnen gilt dasselbe — die Stellung des Sextilscheins, so setzt die Wirkung, die dieser Stellung entspricht, aus, oder sie läßt nach und die Wirkung des Quintilscheins setzt ein, wenn die entsprechende Stellung erreicht ist. Das ist doch sehr einfach zu verstehen.“

„Für den Zweifler nicht so leicht“, entgegnete der Lehrer. „Übrigens die Möglichkeit zugegeben, oder genauer gesagt, die Möglichkeit, sich so etwas vorzustellen, wer aber sollte fähig sein, solche Wirkungen zu erfassen und zu erkennen?“

„Dafür sind die Regeln durch die angesammelte Erfahrung der Jahrtausende gegeben.“

„Aber es gibt mehr als ein System“, warf der Rechtsanwalt ein. Und er wußte außerdem, daß schon sein römischer Kollege Cicero gegen die Astrologen angeführt hatte, Menschen, die in demselben Augenblick geboren seien, die astrologisch also in gleicher Weise bestimmt seien, hätten doch sehr verschiedene Wesensart und sehr verschiedene Schicksale.

Auf solche Weise suchten die beiden die Sterndeuterin in die Enge zu treiben. Und bald hatte es den Anschein, als könnte bei diesem munteren Treiben die Grenze vergessen werden, die einzuhalten gegenüber dem Gast und Verwandten des Hauses geboten war. Da schaltete sich der Philosoph ein:

„Man darf es nicht erkennen, daß ein Sinn in diesem Bemühen ist. Es wirkt hier ein nie versiegendes Bedürfnis des Menschen, das Bedürfnis nach dem Gesetz, nach Ordnung und Maß. Dieser Trieb wurzelt im Tiefsten des Menschen, und er wirkt gewiß von Urzeiten her. Freilich bedeutet er nichts als eine Form. Wahrheit bietet er an sich nicht. Er ist die Quelle ebensowohl der Wahrheit als des Irrtums. Der Mensch kann nicht die Sterne am Himmel der Nacht, die schweifenden Wolken am Himmel des Tages, den Flug der Vögel, die regellosen Flecken einer Wand, nichts kann der Mensch sehen, ohne es zu erfassen und zu formen. Was ihm begegnet, bindet und bildet er. Die Winde, ohne Form und Maß und Zahl, aus dem ganzen Umkreis drängen sie heran. Er aber teilt diesen Umkreis und mißt ihn aus zur Windrose und streitet nun mit seinesgleichen, ob es vier oder acht oder gar sechzehn oder vierundzwanzig Winde gebe. Gesetzmäßigkeit will der Mensch erfassen. Er deckt sie selbst über die Dinge wie ein Netz. Darinnen meint er sie zu fangen. Und er merkt es nicht, daß, was er gefangen hat, doch nur sein eigenes Gespinste ist. Er vergnügt sich daran und erkennt nicht, daß es nichts als das Spiel seines Geistes ist, an dem er sich ergötzt. Das ist viel zugleich und wenig. Wenig, soferne es mehr sein möchte, nämlich ein sicheres, untrügliches Erfassen des Draußen. Viel, indem es in sich einen unerschöpflichen Reichtum bedeutet.“

Nach einem Besinnen fuhr der Arzt fort: „Durch nichts ist mir dies so klar geworden, und ich muß sagen, es ist mir in einer rührenderen Weise klar geworden, als durch die Art, wie Kepler, der deutsche Astronom, diese Dinge faßt. Er steht gerade an der Stelle, wo die Sternkunde die Verbindung zur Sterndeutung löst. Ich war vor mehreren Jahren durch gewisse Umstände veranlaßt zu lesen, was von seinen Schriften mir zugänglich war, auch seine schöne Abhandlung über die Schneekristalle. Er hat gefunden, was er gesucht hat: Gesetze. Aber die Gesetze, die er gefunden hat, für uns und alle Folgezeit von grundlegender Bedeutung, sind Gesetze anderer Art, als nach denen er gesucht hat. Die Aufgabe, die er sich gestellt hatte, war, den Bauplan zu erkennen, nach dem Gott die Welt geschaffen hat. Und von vornherein gewiß ist es ihm, daß es Gesetze sind, die diesen Bauplan bestimmen. Die Bedeutung des Gesetzes für alle Erscheinungen der Natur im großen und kleinen ist auch uns Heutigen selbstverständlich. Aber es sind Gesetze ganz besonderer Art, die Kepler voraussetzt. Und darin ist er noch ganz Kind seiner Zeit und Vorzeit. Es sind Gesetze der Harmonie, welche den Lauf der Welt, und den Lauf der Planeten im besonderen, zu regeln haben. Die Gesetze der musikalischen Harmonie. Denn die Bewegungen der Himmelskörper spielen sich wie die musikalische Harmonie in der Zeit ab. Beide aber sollen ihren sicht-

baren Ausdruck auch im Raum finden, nämlich in den regelmäßigen Gebilden der Geometrie, den regelmäßigen Teilungen des Kreises und in den fünf regelmäßigen Körpern, den sogenannten kosmischen Körpern. Selbstverständlich ist es für Kepler, daß Gott nichts ohne solche geometrische Schönheit geschaffen hat, daß er die Welt nach Urbildern geschaffen hat, die gleich ewig sind wie er selbst. Denn die Geometrie ist in Gott und nichts außer Gott, und Gott ist reine Geometrie selbst. Die regelmäßigen Teilungen des Kreises sind also die elementaren Formen dieser Geometrie, die Dreiteilung, Vierteilung, Fünfteilung, Sechsteilung, Achtteilung, Zehnteilung, Zwölftteilung des Kreises. Und weil die Siebenteilung des Kreises nicht geometrisch möglich ist, so kann sie auch im göttlichen Schöpfungsplan keine Stelle haben.

Von diesen Voraussetzungen aus ist es zu verstehen, daß die Gestirne ihre wirkende Kraft nur dann haben, wenn sie — von der Erde aus betrachtet — in den entsprechenden Winkeln gegeneinander stehen, das heißt also, wenn sie gerade in den Eckpunkten von regelmäßigen Figuren stehen, die in den Tierkreis eingeschrieben werden können. Dann klingen die Töne rein. Denn dann sind die reinen Verhältnisse gegeben, dieselben, welche die musikalischen Intervalle auszeichnen. Dann also ist auch die Wirkung auf den Menschen in ihrer vollen Kraft. Und diese Wirkung ist dadurch bedingt und bestimmt, daß auch die Seele, das innere Sein des Menschen, selbst Kreisgestalt besitzt. Sie ist ein Abbild des Tierkreises, und in ihr sind deshalb wie in diesem die regelmäßigen geometrischen Figuren mit ihren harmonischen Verhältnissen vorgebildet. Die Wirkung des großen Kreises, der sich am Firmament zeigt, auf den kleinen des menschlichen Organismus ist wie die von Sender und Empfänger.“

„Die Hauptformen dieser Stellungen, die sich innerhalb des Tierkreises bilden können, haben Sie vorhin bezeichnet“ — der Arzt wandte sich gegen die Dame — „das Trigon, das Quadrat, den Quintilschein, den Sextilschein, den Oktilschein. Um genauer messen und bestimmen zu können, werden aber noch Unterteilungen dieser Abstände vorgenommen. Es gibt den Biquintilschein, den Trioktilschein, den Tridezilschein und so weiter. Da haben wir nun eine nicht geringe Zahl von gegebenen Größen, nämlich die Wandelsterne, Sonne und Mond, die Stellungen dieser Gestirne gegeneinander, die Einteilung des Tierkreises mit seinen zwölf Zeichen, schließlich die Stellungen der beweglichen Gestirne in diesem Kreis. Ein Mathematiker könnte uns berechnen, welche ungeheure Vielfältigkeit der Kombinationen aus diesen Gliedern sich bilden kann. Es bedarf nur noch des einen, daß nämlich den einzelnen Gestirnen und den Zeichen des Tierkreises, den Stellungen der Gestirne gegeneinander und innerhalb des Tierkreises noch eine Wirkung oder Bedeutung für den Menschen und seine einzelnen Organe, für ein Volk, ein Land zugemessen wird, und dieses feingesponnene, über den Himmel gebrachte Netz senkt sich nieder auf das ganze irdische Sein. Es ist ein großartiges Gebilde, diese Vorstellungswelt mit ihrer alles umfassenden Einheitlichkeit. Aber man darf nicht

vergessen, daß der Mensch selbst es tut, der dieses Gebilde schafft. Er hat dieses Netzwerk aus sich herausgesponnen, um sich allzuleicht selbst darin zu verfangen.“

In diesem Augenblick betrat die Dame des Hauses die Terrasse, und es entstand eine kurze Unterbrechung. Sie hatte ihre Anweisungen im Hause getroffen für die Dauer ihrer Abwesenheit. Denn am kommenden Tag sollte gemeinschaftlich eine Reise angetreten werden, an der auch der Sprachgelehrte und seine Gattin teilzunehmen dachten.

„Sie sind noch immer bei den Sternen?“ fragte sie, als sie ihren Platz einnahm. „Bleiben wir lieber in unserem irdischen Bereich, solange es uns beschieden ist.“ Sie wandte sich zu dem Baumeister:

„Sie haben versprochen, über die Ergebnisse Ihrer Arbeiten zu berichten. Davor wollen wir uns nicht mehr ablenken lassen.“

„Wenn ich richtig vermute“, bemerkte der Arzt, „stehen sie übrigens in einer näheren oder ferneren Beziehung auch zu den Dingen, von denen wir gesprochen haben.“

„So ist es in der Tat“, erwiderte der Baumeister. „Und ich möchte viel eher sagen, daß Ihre Gespräche auf das hingelenkt haben, was ich berichten kann. Ich kann mich bedanken und brauche nur fortzufahren. Es war davon die Rede, daß wir die regelmäßigen Formen der Geometrie, insbesondere Kreis und Kugel, wo sie uns begegnen, an Pflanze, Tier, Gestein und Gestirn, mit einer stillen Verwunderung betrachten, fast mit Andacht. Urformen und Urbilder wollte man einmal in ihnen sehen. Nach ihren Massen sollte der Weltenbau geschaffen sein und die Himmelskörper sich bewegen. Was ich zu berichten habe, hält sich in einem engeren Gebiet und wendet sich nicht an die Kräfte des Gemütes, an Glaube und Einbildungskraft, sondern an eine nüchterne Betrachtung mit bescheideneren Ansprüchen. Es geht auf die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk, wie sie von unseren Vorfahren geübt wurden, also auf die Gestaltung aus menschlicher, nicht aus göttlicher Kraft. Auch hier ist es so, wie der Arzt vorhin ausgeführt hat. Die Dinge werden dem Menschen gegeben, von außen. Von sich aus gibt er das Gesetz hinzu. Und die Urformen, von denen vorhin die Rede war, mögen sie für den Weltenbaumeister sein was immer, für die Baumeister und Werkmeister der Vorzeit waren sie Grundlagen der Gestaltung. Wenn unsere Vorfahren gebaut haben, so taten sie es planmäßig auf der Grundlage einer einfachen Geometrie, derselben Geometrie, mit der sie zuvor den Raum geteilt und vermessen hatten, den Acker, das Lager, das Dorf, die Stadt, die Opferstätte. Und dies ist allerdings dieselbe Geometrie, mit der sie auch den Himmel zu teilen und zu messen gelernt hatten, zu teilen und zu messen und mit den Gestaltungen ihrer Einbildungskraft zu überziehen.“

„Wenn es Ihr Wunsch ist“, fuhr der Baumeister fort, „kann ich Ihnen gern genauerer Aufschluß geben. Und ich darf dazu bemerken, daß Sie die Ergebnisse meiner Arbeit ohne Bedenken aufnehmen dürfen. Sie ist mit Sorgfalt durchgeführt;

das darf ich sagen. Zu sagen, welchen Wert sie habe, ist nicht meine Sache. Dann aber dürfte es zunächst zweckmäßig sein, für die wichtigsten Elemente dieser geometrischen Grundlagen eine übersichtliche Zusammenstellung zu geben. Dazu brauche ich meine Tafeln.“

Man bat den Baumeister, fortzufahren, und er gab Anweisung, seine Mappe herbeizuschaffen, in der ein Teil seiner Tafeln bereitgelegt war, geometrische Schemata und Typen, und Darstellungen von Bauwerken und Bildwerken.

Die Tafeln waren bald zur Stelle und gingen einzeln von Hand zu Hand. Dazu gab der Baumeister kurze Erläuterungen: „Die geometrischen Grundlagen, welche für die Planung von Bauwerk und Bildwerk gedient haben, sind aus den regelmäßigen Teilungen des Kreises abgeleitet, aus der Vier teilung, Sechsteilung, Achtteilung, Zehnteilung, Zwölftteilung des Kreises. Aus diesen Teilungen ergeben sich gewisse Dreiecke und Rechtecke und einfache Figurationen dieser Elemente. Sie sehen das alles ohne weiteres aus diesen Zeichnungen. Übrigens will ich auch die Bezeichnungen angeben, die ich verwende. Ich habe mich der Terminologie der Astrologen angeschlossen. Denn es sind, wie gesagt, dieselben Elemente hier wie dort, und die Bezeichnungen der Astrologie sind sehr treffend. Sie haben sie vorhin aufgeführt“, bemerkte der Baumeister zu dem Arzt und der Schwester der Gastgeberin. „Ich spreche also von einem $\frac{C}{3}$; es ist das Trigon oder der Gedrittschein der Astrologen.

$\frac{C}{4}$ ist das Quadrat oder der Geviertschein, wie man auch sagt. $\frac{C}{5}$ ist der Quintilschein, $\frac{C}{6}$ der Sextilschein, $\frac{C}{8}$ der Oktilschein, $\frac{C}{10}$ der Dezilschein. Und weil ich

für meine Zwecke, mehr noch als die Astrologen für die ihrigen, die Zwischenwinkel und die Zusammensetzungen brauche, habe ich die Bezeichnungen $\frac{2C}{5}$,

$\frac{3C}{10}$ und $\frac{3C}{8}$ und so weiter in Verwendung. Es ist der Biquintilschein, Tridezilschein, Trioktilschein der Astrologen. Es sind dies also alles die Winkel, die sich aus den einfachen Kreisteilungen ohne weiteres ergeben. Übrigens sind diese Bezeichnungen auch ohne die Beziehung auf die Kunstausdrücke der Astrologen leicht verständlich. C ist eben der volle Kreis von 360 Grad. Ich brauche dann

nicht weiter zu erläutern, was etwa $\frac{C}{4}$, $\frac{C}{6}$, $\frac{C}{8}$, $\frac{C}{10}$ bedeutet.“

Nach kurzer Unterbrechung fuhr der Baumeister fort: „Diese Winkel kennzeichnen also die Dreiecke und Rechtecke der Kreisteilungen, und sie sind mit diesen zusammen die wesentlichen Elemente der geometrischen Grundlagen. Die Rechtecke insbesondere sind die schematischen Grundlagen für sehr viele tektonische Gebilde, für das Grundrißrechteck antiker und mittelalterlicher Sakralbauten, aber auch schon für vorgeschichtliche Wohnbauten, so für das Megaron,

wie es durch die Ausgrabungen in Troja, Tiryns und Mykenä zutage gekommen ist, aber wie es scheint, auch für das altnordische Bauernhaus.

Aber es ist nicht nur das Verhältnis der Länge und Breite des Bauwerkes, das in solcher Weise geometrisch bestimmt ist. Auch die Unterteilungen der Länge und Breite werden aus der geometrischen Grundlage entnommen und ebenso auch die Verhältnismaße des Aufbaues, die Höhe und ihre Unterteilungen, die Höhe der Säulen und des Gebälks, die Höhen der Kämpfer und Scheitel für die Gewölbe und schließlich auch die Abmessungen der Glieder. Und es ergibt sich, daß das Ganze eines solchen Baues und aller Einzelheiten, und diese unter sich, in eine weitgespannte, vielgliedrige Kette der Beziehungen gefaßt sind, die das Größte mit dem Kleinsten verbindet. Aber die Wirkung der Geometrie geht noch weiter. Nicht nur das Bauwerk mit seinen Einzelheiten, Säule, Gebälk, Kapitäl und Fries, Pfeiler, Bogen und Gewölbe, sondern auch das Bildwerk, mit dem man diese Bauten schmückte, ist auf solcher Grundlage geplant. Und nicht nur das Bildwerk, das im Bau seine Stellung hat und als sein Teil betrachtet werden muß, auch Bildwerke, die frei für sich bestehen sollten, Stelen, Tafeln, Geräte, Schmuck, ja die Gestalt des Menschen, wenn man sie bildete, erfaßte man mit solchen geometrischen Regelmaßen.“

„Das sind doch wohl nur Vermutungen“, fragte der Rechtsanwalt. „Oder können Sie es beweisen? Haben Sie Belege? Und soll das nur in einzelnen Fällen geschehen sein oder grundsätzlich und allgemein?“

„Wollte ich behaupten, daß jedes Bauwerk der Antike und des Mittelalters aus geometrischer Grundlage aufgeführt worden ist, so müßte ich für jedes einzelne diese Feststellung gemacht haben. Das in vollem Umfang zu tun, ist für mich als einzelnen nicht möglich. Aber für einzelne Gruppen von Bauwerken habe ich Feststellungen dieser Art allerdings gemacht. Die Zahl der erhaltenen Bauten griechischer Zeit ist nicht sehr groß. Hier kann ich sagen: es gibt keinen griechischen Bau, für den ich nicht geometrische Grundlage festgestellt hätte. Vorausgesetzt natürlich, daß der Zustand seiner Erhaltung derartige Prüfung überhaupt zuläßt. Und zwar sind diese geometrischen Grundlagen typisch. Und das einzelne Bauwerk steht nicht für sich. Es ist, was seine Maßverhältnisse betrifft, zu den anderen geordnet. Man kann von dem einen auf das andere schließen, von dem Sechssäuler auf den Achtsäuler und auf den Antentempel oder den Viersäuler. Nicht anders, als man in der Chemie — verzeihen Sie den weiten Sprung! — von einem Element, dessen Ordnungszahl und Eigenschaften man kennt, auf das Vorhandensein eines anderen und seine Eigenschaften schließen kann.“

Sie fragen um den Nachweis“, fuhr der Baumeister fort. „Der ist gerade für diese Bauten, für die griechischen, leicht zu führen. Ihre Maße sind sehr sorgfältig aufgenommen. Das ist für meine Arbeit Voraussetzung. Der Nachweis also besteht darin: die Rechtecke der Kreisteilungen, die ich Ihnen hier gezeigt habe, sind durch gewisse Maßverhältnisse bestimmt. Es sind geometrische Verhältnisse,

das heißt solche, die sich in einfachen Zahlen nicht ausdrücken lassen. Aber man hat für sie eine Schreibweise zur Verfügung, die nach Zahl aussieht. Es sind geometrische Zahlen, zum Beispiel Wurzelgrößen, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$. Vielleicht haben sie Ihnen in Ihrer Schulzeit Beschwerden verursacht. Der Grund liegt dann darin, daß man sich der Anschaulichkeit dieser Dinge nicht bewußt wird, daß man sie nur begrifflich fassen will. Die geometrischen Verhältnisse, wie sie aus den regelmäßigen Teilungen des Kreises sich ergeben, sind immer durch diese Werte bestimmt. Oder auch sie lassen sich durch die trigonometrischen Zahlen fassen. Kann ich nun rechnerisch zeigen, daß die Verhältnisse der Abmessungen eines Bauwerkes diesen geometrischen Werten entsprechen, und dies nicht nur annähernd, sondern genau, so ist der Nachweis geführt. Das Bauwerk oder der Bauteil entspricht einem geometrischen Plan.

Alles dieses gilt in gleicher Weise für die Bauwerke des europäischen Mittelalters. Nur kann ich für sie den Nachweis nicht so ganz zuverlässig erbringen, wie es für Bauwerke der Antike möglich ist. Hier sind genaue und bis in die Einzelheiten reichende Aufnahmen nur in sehr wenigen Fällen vorhanden.

Anders verhält es sich mit Bildwerken. Für sie kann man keinen rechnerischen Nachweis führen. Oder doch könnte sich der Nachweis nicht weiter erstrecken als auf die großen Abmessungen, etwa auf das Verhältnis der Breite und Höhe einer Platte. Im übrigen ist man auf den Augenschein verwiesen. Ich habe aber so viele Bildwerke untersucht, daß ich sagen darf: die Verwendung der Geometrie als Grundlage ist grundsätzlich und allgemein. Wenn man das Giebelfeld eines antiken Bauwerkes, den Halbkreis oder das spitzbogige Feld über dem Türsturz eines mittelalterlichen Bauwerkes mit Bildwerk füllte, so entwickelte und gruppierte man seine Figuren nach den Richtungslinien und Abmessungen einer geometrischen Unterteilung. Das schließt keineswegs aus, daß in einem einzelnen Fall ein Bildner das nicht getan habe. Und doch war er dann, bewußt oder unbewußt, von der Vorstellung des geometrischen Regelmaßes erfüllt. Er war in diesem Sinn erzogen. Er war damit aufgewachsen.

Noch eines habe ich zu bemerken. Gewisse Typen der Gestaltung aus geometrischer Grundlage scheinen für gewisse Zeiten vorherrschend gewesen zu sein. So sind die Verhältnisse, wie sie sich aus der Kreiszehnteilung oder aus dem Rechteck vom Seitenverhältnis 1 : 2 ergeben, typisch für die griechischen Bauwerke der dorischen Form in der reifen Zeit. Aber ich muß sogleich hinzusetzen, daß in derselben Zeit auch die anderen Maßverhältnisse verwendet werden, und ich nenne Ihnen dafür Beispiele von den Bauten auf der Akropolis von Athen. Am Erechtheion lassen sich die Maßverhältnisse des Bauwerkes und seiner Einzelheiten aus der Sechsteilung des Kreises ableiten. An dem kleinen Tempel der ungeflügelten Nike dagegen sind es die Maßverhältnisse der Kreisachtteilung, welche das Bauwerk und seine Einzelheiten bestimmen. Das geht bis zu den aufgemalten Anthemien der Anten und den kleinen Stirnziegeln, mit denen das Dach an den

Traufseiten endigt. Für die Bauten der älteren römischen Zeit sind, wie mir scheint, die Maßverhältnisse der Vierteilung und Achtteilung bestimmend. Später übernahm man die Maßverhältnisse der Zehnteilung und des Rechtecks vom Seitenverhältnis 1 : 2. Vermutlich ist man dabei griechischem Beispiel gefolgt. Diese Verhältnisse sind für die Triumphbögen kennzeichnend; sie finden sich auch an den Kolossaltempeln, den Amphitheatern, den riesenhaften Bauanlagen der Bäder und Paläste. Die Bildwerke auf den etruskischen Urnen sind entweder ausschließlich oder zum mindesten sehr vorwiegend aus einer geometrischen Grundlage entwickelt, die durch das Verhältnis von Sechseckdurchmesser und Sechseckseite bestimmt ist, also durch das Verhältnis 1 : $\sqrt{3}$. Die alten persischen Bauten sind auf geometrischen Grundlagen errichtet, die aus der Vierteilung und Achtteilung des Kreises abgeleitet sind. Dies gilt zum Beispiel für sämtliche Bauten auf der Palastterrasse von Persepolis. Der Erhaltungszustand dieser Bauten läßt für den Grundriß eine eingehende Prüfung zu. Bei allen ist das Quadrat ein wesentlicher Bestandteil der Anlage, und das Verhältnis der Quadratdiagonale zur Quadratseite, also das Verhältnis $\sqrt{2} : 1$, ist wesentlich bestimmt. Im altindischen Kulturreis sind die gleichen Maßverhältnisse entschieden vorherrschend. Vielleicht entsinnen Sie sich übrigens entsprechender Formen der mythologischen Gestalten, des vierfachen Hauptes, mit dem Brahma blickt, der acht Arme, mit denen Wischnu durch den Raum greift und ihn erfüllt, zu seinen Füßen die vier Welthüter. Und ich werde Ihnen später vielleicht zeigen können, daß die Gestalt des sitzenden Buddha in entsprechender Weise geometrisch bestimmt ist. Aber die Verhältnisse der Sechsteilung und Zehnteilung fehlen darum keineswegs, wofür ja ebenfalls entsprechende mythologische Gestalten Zeugnis geben.

Diese Art nun, Bauwerk und Bildwerk auf geometrischer Grundlage zu formen, hat sich durch die Jahrtausende fortgeerbt. Und es röhrt nicht allzulange her, daß sie bei Baumeistern und Werkmeistern in Vergessenheit geraten ist. Das Mittelalter ist noch ganz von ihr erfüllt. In welchem Grade, das erkennen Sie an seinem „Maßwerk“. Hier wuchert die Geometrie; sie artet aus. Auch in der Zeit, die als die Wiedergeburt der Antike gelten wollte, ist die Geometrie noch im Gebrauch. Aber man geht gerade in dieser Zeit, so scheint mir, dazu über, die geometrische Arbeitsweise zu ersetzen durch Zahlenverhältnisse und Zahlenregeln, etwas Sichtbares und Gesehenes also zu ersetzen durch etwas Unsichtbares, Gedachtes. Vielleicht geschah es, weil man der Geometrie und ihrer Entartung überdrüssig geworden war. Die Zahlenverhältnisse sollten ursprünglich gewiß nichts anderes sein als eine annähernde Wiedergabe der geometrischen Verhältnisse. In dieser Weise waren sie schon lange in Verwendung und waren eine vorteilhafte Vereinfachung für den handwerklichen Gebrauch. Ich kann sie mit Sicherheit und sehr umfanglich schon für die griechische Antike belegen. Aber man behielt den geometrischen Sinn immer im Gedächtnis. Als man ihn verlor, war die Quelle der Anschaulichkeit versiegt. Die Lehre von den Verhältnissen verlagerte sich aus dem Bereich

des Sichtbaren in das Bereich des Unsichtbaren. Was einmal Symbol gewesen war für gläubige Weisheit und die Fülle der Erscheinungen des Himmels und der Erde in sich fassen konnte, als Werkzeug von Meistern auf dem Bauplatz und am Werkstück gehandhabt war, wird jetzt in Zahlenreihen verwandelt und von Gelehrten verwaltet.“

Es war Stille eingetreten. Die Tafeln, die von Hand zu Hand gewandert waren, lagen wieder auf dem Tisch. Die Gesellschaft war offensichtlich ermüdet. Der Baumeister tröstete sich und die anderen mit einer ableitenden Bemerkung. Der Gegenstand habe wenig Anschaulichkeit. Aber es sei nicht nötig, alle Schemata, die auf den Tafeln zusammengestellt seien, im einzelnen zu erfassen. Auch müsse man nicht die große Zahl von Beispielen kennen, aus denen die Typen abgeleitet seien. Es genüge, daß diese Tafeln zur Verfügung seien. Man könne in ihnen nachschlagen, wenn das Bedürfnis gegeben sei, wie es die Techniker etwa mit ihren Tabellenwerken machen, oder auch wie in einer Grammatik oder einem Wörterbuch.

„Vielleicht könnte man eher von einer Harmonielehre des Raumes sprechen“, bemerkte der Bildhauer. „So etwa fasse ich diese Dinge auf.“

Man schwieg. Nach einigem Besinnen begann der Arzt: „Ich möchte hier eine Bemerkung machen. Sie führt scheinbar ab von dem, was Sie uns hier entwickelt haben. Aber ich vermute, sie führt auch wieder darauf zurück. Vor langer Zeit schon ist es mir aufgefallen — und inzwischen habe ich mich mit diesen Dingen nicht mehr beschäftigt —, daß das Zurechtfinden, wenn man im geschlossenen Wald wandert, Schwierigkeiten bereitet, Schwierigkeiten ganz bestimmter Art. In unseren Gegenden gibt es ja keinen Wald. Aber ich habe, wie Sie wissen, in Deutschland studiert, und ich bin in Ihren Wäldern und Bergen viel gewandert. Versucht man einen Weg, seine Richtung und die Richtungswchsel dem Gedächtnis einzuprägen, um ihn wieder zu finden, so schafft man gewissermaßen ein Abbild, ein vereinfachtes Nachbild. Ich habe nun bemerkt, daß ich geneigt bin — und nach meinen Beobachtungen sind es andere nicht weniger als ich —, Abzweigungen und Kreuzungen dem Gedächtnis als rechtwinklig zu überliefern, also im rechten Winkel nach links, oder im rechten Winkel nach rechts. Dann verwendet man auch noch den halben rechten Winkel, also halblinks und halbrechts. Wenn man sich technisch ausdrückt, würde man sagen, einen Winkel von 45 Grad.

Sie würden sagen $\frac{C}{8}$. Das ist also gewissermaßen ein Raumschema, auf das wir, ohne es zu wissen und zu beachten, die Wirklichkeit beziehen. Aber die Wirklichkeit entspricht eben durchaus nicht immer dieser schematischen Auffassung. Sie weicht ab. Und diese Abweichungen, diese Fehler also, können sich summieren. Ich habe häufig feststellen müssen, daß die von mir eingehaltene Richtung um ein ganz beträchtliches Maß abweicht von der Richtung, die ich hätte einhalten müssen, um mein Ziel zu erreichen. Dazu muß ich bemerken, daß ich im allgemeinen einen guten Orientierungssinn besitze. Der Grund der Abirrung lag immer

darin, daß ich die Biegungen und Winkel des Weges falsch geschätzt hatte. Und ich hatte sie falsch geschätzt, weil ich zu leicht geneigt war, sie als rechte oder halbrechte Winkel zu nehmen. Nachdem ich diese Quelle meiner Fehler erkannt hatte, gewöhnte ich mich daran, die Wirklichkeit genauer zu beobachten und mich von der angeborenen Neigung, zu schematisieren, nicht mehr beirren zu lassen. Ja, so ist es. Es ist offenbar eine angeborene Neigung zu einem Raumschema. Und, wenn ich Ihre Erklärungen richtig aufgefaßt habe, so wollen Sie doch sagen, daß die Baumeister und Bildner sich früher gewisser Raumschemata bedient haben.“

Der Baumeister war dieser Abschweifung mit Aufmerksamkeit gefolgt. Er meinte, es bedürfe wohl keiner Zweifel, daß der Arzt den Vorgang richtig gekennzeichnet habe. Doch wären es immerhin, setzte er hinzu, zwei wesentlich verschiedene Dinge, von denen hier die Rede sei. Denn der Schematismus der Geometrie, der als Grundlage für Bauwerk und Bildwerk diene, sei im allgemeinen ein klarbewußter Vorgang. Im anderen Falle aber handle es sich um einen unbewußten Vorgang. Eben deshalb, weil er unbewußt sei, gebe er Anlaß zur Verirrung.

Die Gesellschaft hatte an diesem Zwiegespräch nicht mehr teilgenommen. Man machte sich schon bereit, auseinanderzugehen und die Ruhe aufzusuchen, um zeitig am Morgen des folgenden Tages noch die Vorbereitungen für die Reise zu treffen, die sich auf mehrere Tage erstrecken sollte. Das Ziel war Delphi. Man hatte vor einigen Jahren im alten Theater von Delphi begonnen, Tragödien des Äschylos aufzuführen. Sie sollten in diesem Jahr wiederholt werden und dann weiterhin in regelmäßigen Zeitabständen stattfinden. Diese Spiele wollte man besuchen, wollte einige Tage vor dem Beginn zur Stelle sein und hatte also für den kommenden Tag die Reise festgesetzt.

„Nur eines erklären Sie mir noch“, sagte die Dame, als man durch den Saal schritt. „Warum haben die alten Baumeister das gemacht? Daß sie es getan haben, kann ich, nach dem, was wir gesehen haben, nicht bezweifeln. Aber warum?“

„So frage ich auch“, ergänzte der Rechtsanwalt. „Ich verstehe Ihre Behauptungen sehr wohl; aber ich verstehe nicht ihren Sinn. Warum solchen Aufwand an Zeit und Mühe. Unsere Baumeister und Bildhauer oder gar die Maler brauchen doch derartige Dinge auch nicht. Welchen Zweck soll diese Mathematik haben?“

„Sie dürfen diese Dinge nicht als Mathematik betrachten“, entgegnete der Baumeister. „Eher als einen Handwerksbrauch. Das habe ich schon angedeutet. Etwas Derartiges war das Maßwerk offensichtlich. Auch mühsam waren diese Dinge sicher nicht, nicht mühsamer als heute etwa eine einfache statische Berechnung. Und um einen Zweck handelt es sich zunächst nicht, sondern nur um die Tatsache. Haben wir die eingesehen, dann erst kann es sich darum handeln, auch den Sinn zu erfassen. Er wird sich ergeben aus einer Vorstellungsweise, überhaupt aus Voraussetzungen, die für uns nicht mehr zutreffen, oder doch nicht mehr im gleichen Maße wie für die Vergangenheit.“ Und der Baumeister vertröstete darauf, daß sich noch Gelegenheit finden würde, über diese Dinge zu sprechen.

Drittes Gespräch

Die Geometrie ist vor Erschaffung der Dinge, gleich ewig wie der Geist Gottes. Sie ist Gott selbst und hat ihm die Urbilder geliefert für die Erschaffung der Welt. In den Menschen aber, Gottes Ebenbild, ist die Geometrie übergegangen, nicht erst durch die Augen wird sie aufgenommen . . . Die mathematischen Gegebenheiten und die Vernunftschlüsse entstehen in der Seele selbst. Sie sind Beispiele oder Urmuster . . . Sie sind mit Gott von Ewigkeit zu Ewigkeit. Nach ihnen war die Körperwelt zu schaffen . . . Erkennen heißt, das sinnlich Wahrnehmbare mit den inneren Urbildern vergleichen und es mit ihnen übereinstimmend befinden.

Johannes Kepler

Die Reise nach Delphi erforderte eine kurze Seefahrt zur Nachtzeit. Der Küstendampfer, den man benützte, ging am späten Abend und sollte am frühen Morgen in Itea, der kleinen Hafenstadt, eintreffen, von wo aus man Delphi mit dem Kraftwagen erreicht. Man hatte die Abendmahlzeit noch am Land eingenommen, hatte auf dem Schiff die Kabinen belegt und saß nun, da die Nacht warm und die See ruhig war, auf dem Deck. Der Sprachgelehrte saß neben dem Baumeister. Er begann zu plaudern.

„Ich habe darüber nachgedacht, wie man sich die Entstehung oder Herkunft dieser tektonischen Geometrie vorstellen muß, über die Sie uns gestern Bericht gegeben haben. Ich nehme an, daß es Vorgänge ganz elementarer Art gewesen sind, denen sie ursprünglich gedient hat. Sie muß in der geistigen Struktur einer sehr frühen Kulturstufe ihre Voraussetzung haben.“

„Dem kann ich durchaus zustimmen“, entgegnete der Baumeister. „Und Ihre Vermutung wird bekräftigt dadurch, daß diese Werkgeometrie in Anwendung war in Ländern und Völkern, für die man in geschichtlicher Zeit keine Berührung, kaum eine mittelbare Beziehung nachweisen kann. Wenn man erkennt, daß für die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk im Bereich der mittelmeerländischen Kultur, von den ältesten Zeiten an geometrische Grundlagen verwendet wurden, und dann feststellen muß, daß dies in allem wesentlichen in gleicher Weise auch im vorderen und im östlichen Asien so geschehen ist, dann läßt sich das vielleicht erklären. Und es gibt, wie mir scheint, nur zwei Möglichkeiten der Erklärung. Entweder dieser Brauch und die geistigen Voraussetzungen, in denen er wurzelt, ist gewandert, er ist übertragen worden von Volk zu Volk, schließlich von einem Weltteil zum anderen, oder aber er bedeutet ein gemeinsames Erbstück und wäre als solches von den wandernden Völkern aus früheren gemeinschaftlichen Wohnsitzten in ihre späteren Wohnsitze mitgeführt. Beides aber müßte wohl in eine Zeit zu setzen sein, in die keine schriftliche Überlieferung zurückreicht. Nun kommt aber hinzu: Ich

habe die Spuren dieser tektonischen Geometrie auch in den Resten der altamerikanischen Kulturen feststellen können. Wie soll man sich dies erklären? Darf man annehmen, daß eine Landverbindung bestanden habe zwischen den Teilen der Erde, die jetzt durch den atlantischen Ozean getrennt sind? Dies könnte jedenfalls nur in vorgeschichtlicher Zeit gewesen sein.“

„Sie denken an die Atlantissage“, bemerkte der Sprachgelehrte. „Vielleicht wissen Sie, daß auch unabhängig von diesem sagenhaften Bericht die Paläontologen eine nördliche und eine südliche Länderbrücke zwischen Afrika und Amerika annehmen. Sie tun es aus Gründen, die in der Pflanzen- und Tiergeographie gegeben sind. Wann diese Länderbrücke zu bestehen aufgehört haben soll, ob man darüber begründete Vermutungen hat, weiß ich allerdings nicht zu sagen.“

Der Bildhauer, der bisher an der Reeling gestanden hatte, um den entschwindenden Lichtern des Ufers nachzusehen, trat heran. „Vielleicht läßt sich dieser Umstand, der Ihnen so auffallend erscheint, diese Gemeinsamkeit, auch auf andere Weise verstehen. Wir kommen da auf dieselben Dinge, die uns in den letzten Tagen schon beschäftigt haben. Vielleicht eben sind solche Vorstellungen dem Menschen überhaupt eigentlich, in der Beschaffenheit des menschlichen Vorstellungsvermögens begründet. Sie müßten dann in jeder Menschheit, wenn sie sich aus Urzuständen heraushebt, wo dieser Beginn auch ansetzen mag, immer wieder aufs neue erwachsen.“

„Dann wäre es mit der Geometrie“, bemerkte der Sprachgelehrte, „wie mit den natürlichen Gesetzen, welche die Sprache regeln und ihre Entwicklung bestimmen. Der Vergleich drängt sich mir auf. Die Sprache wandelt und entwickelt sich. Die logischen Grundgesetze aber sind von Anfang an. Sie sind unwandelbar und sind allgemein menschlich. Auch die Formen der Bauwerke und Bildwerke wandeln und entwickeln sich. Die Geometrie aber ist von Anfang an und ändert sich nicht. Ist es so, dann wird man die Entstehung der Geometrie geschichtlich nicht erfassen können. So wenig wie die Entstehung der logischen Grundgesetze. Es wären Bestandteile der Menschwerdung, die man hier zu fassen sucht.“

„So darf man wahrscheinlich sagen“, bekräftigte der Bildhauer. Als der Mensch geworden war, war auch die Geometrie. Freilich nicht als abgelöstes Wissen, wie wir sie heute betreiben, als Schulwissen. Als eines seiner Werkzeuge lag sie in der Hand des Menschen, wenn er daranging, seine Hütte zu bauen und zu schmücken, und später das Haus seiner Gottheit.“

„Vielleicht ist dann, grundsätzlich genommen, der Unterschied nicht allzu groß“, meinte fragend der Lehrer, „wenn die Biene ihren Wabenbau im Regelmaß des Sechsecks fügt, unabänderlich und genau.“

„Vielleicht liegt er eben nur darin“, entgegnete der Bildhauer, „daß dieses Regelmaß unabänderlich dasselbe bleibt, und daß es nur die Notdurft ist, dem dieser Bau mit seinem Regelmaß dient. Der Mensch greift über die Notdurft hinaus, er spielt. Er spielt auch mit dem Gesetz. Er baut nicht nur seine Hütte, er schmückt sie auch,

und er hebt seine Augen zu den Sternen. Mit ihnen baut er das Haus seiner Gottheit. Auch dazu dient ihm die Geometrie.“

Es gab eine Unterbrechung. Man hatte Vorbereitungen für die Nacht zu treffen und versah sich mit den Mänteln. Als man wieder an Deck kam, waren die letzten Lichter des Ufers in der Ferne verschwunden, und der nächtliche Himmel begann in dem milden Glanz seiner Gestirne zu leuchten. Der Arzt zeigte die sichtbaren Bilder des Tierkreises, rechts die Zwillinge und das unscheinbare Bild des Krebses, vorne, in der Fahrtrichtung, den weitausschreitenden Löwen mit dem helleuchtenden Regulus, dann die Spika im Bild der Jungfrau, die zwei Sterne der Waage und schließlich den Skorpion, der eben tief am östlichen Horizont im Rücken sichtbar wurde. Das Siebengestirn des großen Wagens stand hoch, fast im Scheitel. Man suchte den Pol auf, um den die ganze leuchtende Welt ihre Kreise zieht.

Der Sprachgelehrte nahm die Unterhaltung wieder auf: „Wir haben gestern von Sternen und Sterndeutung gesprochen und Sie waren der Meinung, es hänge mit der Himmelsbeobachtung der Alten zusammen, wenn sie die Geometrie als Grundlage ihrer baulichen Gestaltung verwendet haben. Darin läge eine Bekräftigung unserer Vermutung, daß diese Form und Anwendung der Geometrie in einer sehr frühen Stufe der kulturellen Entwicklung zu setzen ist. Mir erscheint das glaublich. Aber ich würde gerne wissen, ob Sie Belege für Ihre Behauptung haben. Und welcher Art sollen die Beziehungen sein?“

„Ich habe es angedeutet“, entgegnete der Baumeister. „Die Elemente der Geometrie, die als Grundlage für Bauwerk und Bildwerk gedient hat, sind die regelmäßigen Teilungen des Kreises mit ihren Figurationen. Und es sind dieselben Elemente, welche zur Teilung und Messung des gestirnten Himmels dienen. Eben deshalb war es möglich, meine Bezeichnungen aus der Terminologie der Astrologie zu entnehmen. Darüber habe ich gestern schon berichtet. Für die Beobachtung des Himmels und seiner Erscheinungen ist diese Geometrie unentbehrliche Voraussetzung. Ohne sie gäbe es kein Maß und keine Ordnung, keine geregelte Beobachtung. Die Geometrie muß verfügbar gewesen sein. Sie muß älter sein als ihre Anwendung auf den Himmel. Und man darf es als selbstverständlich annehmen, daß sie zuvor dazu gedient hat, das irdische Bereich auszumessen und zu teilen, bevor man es gelernt hat, dasselbe am Himmel zu tun. Man lernt es, den Himmel zu teilen und zu messen, sobald eben die Aufmerksamkeit sich den Erscheinungen des Himmels zuwendet und das Bedürfnis entsteht, sich mit ihnen in Beziehung zu setzen. Dieses Bedürfnis wird zum Gestirndienst. Und die Beobachtung der Vorgänge am Himmel und ihres gesetzmäßigen Verlaufes regelt diesen Dienst. Sobald die zwei Dinge sich treffen, die vom Menschen gehandhabte Geometrie mit dem ewig unwandelbaren Gesetz ihres Maßes und das Bild des Himmels mit dem Glanz und der Vielfältigkeit seiner Erscheinungen, gehen sie eine Verbindung ein, die unlöslich wird. In dieser Vereinigung aber gewinnt die Geometrie eine erhöhte Würde. Sie war vorher ein Werkzeug der Notdurft, vielleicht auch ein Spielzeug. Nun aber

wird sie ein Bestandteil der Kultformen. Und diese erhalten, gerade mit Hilfe der Geometrie, so darf man vermuten, ihre Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Formelhafte Vorschriften regeln die Anlage, den Bau und die Einrichtung der Kultstätte. Geometrisch bestimmte Formen dringen von hier aus in alle Einzelheiten des kultischen Bereiches und darüber hinaus, und vererben sich. Man findet sie in allen Abwandlungen und Resten der primitiven Kultsysteme, in den Mysterienkulten, in der antiken und mittelalterlichen Magie, in Sagen und Märchen, und heute noch in Glaube und Brauch des Volkes. Und es ändert nichts daran, wenn die Formen, die ursprünglich einen Sinn hatten, den Sinn verloren haben, zum unverstandenen Formelkram des Aberglaubens entartet sind. Vielmehr ist es gerade die Sinnlosigkeit, die uns den Anlaß bieten kann, den früheren Sinn wieder herzustellen. Wir führen den Gedankengang an der Linie der Entwicklung, aber wir tasten uns an ihr nach rückwärts.

Sie fragen, ob ich Belege, für diese Vermutungen habe. Freilich ja. Ich habe in meinen früheren Schriften Reihen von Tatsachen zusammengestellt, um diese Vermutungen zu stützen. Denn es sind Vermutungen. Das will ich nicht bestreiten. Gewißheit, restlose Klarheit ist hier nicht möglich. Man kann nur versuchen, aus Tatsachen und Vernunftschlüssen eine Folge aufzubauen, in der sich die einzelnen Tatsachen ordnen. So kann ich sagen: die Beziehung zwischen der tektonischen Geometrie und der astronomischen oder astrologischen Geometrie ist ein notwendiger Gedankenschluß.“

Inzwischen war es völlig Nacht geworden. Alle anderen Gäste hatten das Deck verlassen. Nur die kleine Gesellschaft blieb. Man freute sich der ruhigen Fahrt und des gestirnten Himmels.

Nach einiger Zeit begann der Rechtsanwalt: „Mich würde mehr als alles das verlangen zu wissen: Wie konnten Menschen einer primitiven Kulturstufe solche Dinge handhaben? Mir scheint, die technische Durchführung solcher Geometrie erfordert entwickelte Vorstellungen, geschultes Denkvermögen. Und welchen Zweck soll das alles gehabt haben?“

„Sie stellen sich diese Dinge beschwerlich vor“, entgegnete der Baumeister, „weil Sie als Kulturmensch gewöhnt sind, sich in Begriffen zu bewegen. Und Sie müssen auch das, was in der Anschauung ist, erst in einen Begriff umgewandelt haben, um damit hantieren zu können. Darin liegt die Schwierigkeit. Die Menschen aber, denen die Geometrie ein Werkzeug war, kamen von der anderen Seite her, von der Anschaulichkeit. Sie verlangen etwas über die Handhabung zu wissen. Darüber kann ich berichten, freilich nicht so vollkommen, als ich es selbst wünschte. Es gibt Überlieferungen. Sie sind nicht umfangreich und nicht zahlreich, aber immerhin klar genug, um das Wesentliche zu erfassen. Vielleicht wird im Laufe der Zeit mehr zutage kommen. Denn alle diese Dinge, die für meinen Zweck als Berichte, Zeugnisse, Belege zu dienen vermögen, sind erst richtig zu verstehen, nachdem man die Geometrie als bestimmende Grundlage von Bauwerk und Bildwerk bereits kennt.“

Das ist bis jetzt nicht der Fall. Zu den Fachgelehrten, welche die Reste der alten Literatur und den Bestand der noch lebenden exotischen Kulturen verwalten, ist die Kenntnis von diesen Dingen noch nicht gedrungen. Einiges würden Sie in meinen früheren Schriften finden und einiges kann ich noch hinzufügen. Vor einigen Jahren kam mir von einem Gelehrten, dessen Name Ihnen sicher bekannt ist“ — der Baumeister wandte sich gegen den Sprachforscher —, „die Anregung, mich in den Berichten über indische Kultbräuche umzusehen, um für meine Zwecke vielleicht Aufklärung zu bekommen. Die Lebensform und Denkweise, aus der diese Dinge stammen, ist noch nicht erloschen. Es wird vielleicht möglich sein, gerade von dieser Seite her ausgiebigeren Aufschluß zu erhalten.“

„Da sind also zunächst“, fuhr der Baumeister fort, „die Berichte über die Absteckung und Ausmessung der Opferstätte. Nach den Vorschriften für das alt-indische Neu- und Vollmondopfer wird für die Opferstätte ein viereckiger Platz im Inneren des Vihara ausgemessen und ausgehoben. Es wird also eine Grube angelegt, und zwar für die verschiedenen Opfer in verschiedenen Abmessungen. Das erste ist immer die Absteckung der Achse in der Richtung von Osten nach Westen und in einer bestimmten Länge. An ihren beiden Enden wird dann der rechte Winkel angelegt und zugleich die Breite des Opferplatzes bestimmt. Sie steht in einem gewissen Verhältnis zur Länge. Die Methoden der Ausführung sind verschieden. Ich habe auf meinen Tafeln einige dieser Anweisungen für die Absteckung des Opferplatzes wiedergegeben. Als Werkzeug dienen immer Pflöcke und Seile. Die Pflöcke werden in den Boden geschlagen. Die Seile werden an den Pflöcken befestigt und gespannt; vorher sind in gewissen Abständen Knoten in die Seile geschlungen. Sie können, wie gesagt, das Ganze auf meinen Tafeln sehen. Es sind sehr einfache Konstruktionen, die keinerlei Schwierigkeit bieten. Nachdem der Opferplatz auf diese Weise seine Form erhalten hat, werden noch die Stellen für die Feuerherde, für die Sitzplätze, für die Gefäße bestimmt. Der Platz für das eine Feuer erhält die Form eines Kreuzes, ein zweiter die Form eines Kreissegments, der dritte die Form eines Quadrats und so weiter. Und alles wird begleitet von Segenssprüchen oder Anrufungen.“

Übrigens sind aus altägyptischer Zeit Reliefbildwerke vorhanden, in denen das Strickspannen und Pflockschlagen dargestellt wird. Es ist eine heilige Handlung; die zwei handelnden Personen sind der König und die Göttin Safeh. Jede der beiden Personen hält Pflock und Schlägel, und um die beiden Pflöcke ist das gespannte Seil gelegt.

„Ich habe schon in meinen früheren Schriften“, fuhr der Baumeister fort, „eine Reihe von Belegen dafür gegeben, daß mit Hilfe von Pflöcken und gespannten Seilen auf dem geebneten Bauplatz und auch am Werkstück geometrische Figuren ausgeführt wurden. Nehmen Sie noch dazu, daß die Bauwerke in der Regel orientiert waren, und daß die Orientierung, also die Herstellung der Ost-West-Linie, selbst schon ein geometrisches Verfahren voraussetzt. Es erfordert eine Beobach-

tungsstange, die auf der Erde aufgepflanzt wird und als Schattenzeiger dient. Der ägyptische Obelisk ist nichts anderes als ein solcher Zeiger. Um die Stange wird der Kreis geschlagen. In ihm läuft der Schatten der Stange um, den die Sonne wirft. Er schneidet die Kreislinie zweimal im Lauf des Tages, einmal vormittags, einmal nachmittags. Die beiden einander entsprechenden Punkte bezeichnen Ost und West. Ihre Entfernung wird halbiert und von hier die Linie zur Beobachtungsstange gezogen. Diese Linie ist die Mittagslinie. Schließlich ergibt sich noch die axiale Ost-West-Linie. Eine Beschreibung des Verfahrens findet sich bei Vitruv. Ganz ebenso wird es übrigens von indischen Quellen überliefert und ebenso auch in dem chinesischen ‚Heiligen Buch der Rechnung, welches genannt ist Beobachtungsstange im Kreis‘.“

Der Baumeister fuhr fort: „Die Geometrie des Bauplatzes, mit Pflock und Schnur hergestellt, ist also sicher ein sehr alter Brauch. Erst in verhältnismäßig späte Zeit wird es zu setzen sein, daß solche Werkzeuge wie Proportionszirkel verwendet worden sind. Aus römischer Zeit sind mehrere solcher Instrumente erhalten. Eines, das die Teilung im Maßverhältnis des goldenen Schnittes gibt, habe ich selbst im Museum zu Neapel festgestellt. Mit einem solchen Instrument ist also eine geometrische Figuration, die durch das Maßverhältnis des goldenen Schnittes gekennzeichnet ist, mühelos herzustellen; auf dem Papier oder einer anderen ebenen Fläche. Auch Ihnen würde das keinerlei Schwierigkeiten bereiten. Aber man darf nicht vergessen, daß diese Papiergeometrie als Nachbildung oder Abkömmling einer Geometrie aufzufassen ist, die ursprünglich auf dem geebneten Erdboden entstanden ist. Und für die sind Pflock und Schnur die natürlichen Geräte.“

In diesem Zusammenhang findet man auch die Antwort auf die Frage, welchen Zweck hatte die geometrische Grundlage für Bauwerke? Einen Zweck in unserem Sinn hatten diese Dinge nicht. Man muß sie auffassen als Bestandteile eines Ganzen von kultischen Vorstellungen und Bräuchen, und zwar als wesentliche und untrennbare Bestandteile. Wenn man den Bezirk des Heiligtums, die Opferstätte, das Bauwerk anlegte, so geschah es innerhalb dieses umfassenden Zusammenhangs. Ein Kreis auf geebnetem Boden ist geschlagen und die Verteilung vorgenommen. Die Himmelsrichtungen sind damit festgestellt. Es ist nur ein Schritt weiter, folgerichtig in diesem Zusammenhang, wenn auf die vier Punkte des geteilten Kreises die Eckpunkte des Bauwerks gelegt werden. Und es ist nur noch ein weiterer Schritt, wenn die Verteilung zur Achtteilung erweitert und das Rechteck des Grundrisses aus dieser Teilung entnommen wird. Damit aber haben wir bereits typische Grundformen von Bauanlagen. Sie sind in ägyptischer, griechischer, römischer, frühchristlicher und mittelalterlicher Zeit überaus häufig verwendet worden. Einen Zweck, wie wir heute diesen Begriff fassen, hatte das alles freilich nicht. Es war ein Brauch, und der Brauch hatte seinen Sinn. Die Beziehung des Irdischen auf das Überirdische wird in ihm sichtbar. Man kann also sagen, daß der Zweck und Sinn ein kultisch-symbolischer war. Im Laufe der Zeit ist dieser ursprüng-

liche Sinn aus der Geometrie entschwunden, wenn auch eine Erinnerung daran, mehr oder weniger klar, erhalten geblieben ist.“

„Man kann das alles verstehen“, bemerkte der Lehrer, „sofern es sich um den Grundriß von Bauwerken handelt, vielleicht auch noch, daß die wesentlichen Maße des Aufrisses aus dem Grundriß und seiner geometrischen Grundlage abgeleitet werden. Aber Sie behaupten, auch Bildwerke, sogar figurale Bildwerke, Statuen und Gruppen seien auf geometrischer Grundlage ausgeführt. Nach einem Zweck will ich nicht mehr fragen. Aber wie muß man sich die Ausführung vorstellen? Mit Pflock und Seil kann das nicht geschehen sein.“

„Mit Pflock und Seil freilich nicht. Aber warum sollte es nicht möglich sein, auf einer Steinplatte einen festen Punkt zu schaffen, ein vertieftes Lager, nur eben tief genug, um einen Stift einzusetzen, und mit einer gespannten Schnur und einem Stück Kreide oder Kohle daran einen Kreisbogen zu schlagen? Daß Derartiges wirklich geschehen ist, kann ich durch erhaltene Bildwerke belegen. Am Tor der Goldenen Pforte des Tempels zu Jerusalem befindet sich das Kapitäl eines Pilasters. Auf ihm sind drei Stifte eingemeißelt, um die eine gespannte Schnur läuft. Dieser Apparat kann wohl gar nichts anderes bedeuten, als die geometrische Festlegung eines Maßverhältnisses. Oder warum soll es nicht möglich sein, auf einer geebneten Fläche, sagen wir einen Reißboden, wie ihn die Zimmerleute heute noch verwenden, den Kreis zu schlagen, zu unterteilen, ein Rechteck einzuziehen, und die Maße dieses Rechtecks dann auf das Werkstück zu übertragen.“

„Ausgezeichnet“, bemerkte der Bildhauer. „Das erklärt die eigentümliche Wirkung primitiver Reliefs. Sie sind alle gezeichnet, auf die ebene Fläche des Werkstücks gezeichnet. Von da aus ist die Form in die Tiefe geführt. Das wußten wir bisher schon. Aber die klare Gruppenbildung, die einfache und immer so überaus wirkungsvolle Aufteilung des Raumes, die Linienführung, das ist offenbar ein Ergebnis der geometrischen Grundlage. Und wenn dann die Entwicklung zum Hochrelief und schließlich zur Rundplastik leitet, so bleibt der Arbeitsvorgang derselbe. Darum hat auch das Bildwerk immer seine Vorderansicht. Es ist die ursprüngliche Fläche des Werkstücks. Auf ihr war die Zeichnung aufgetragen und in ihr die geometrische Aufteilung, das kann man wohl glauben.“

„Ich muß gestehen“, bemerkte der Baumeister, „daß ich, gerade was diese Dinge betrifft, fast nur auf Vermutungen und auf Vernunftschlüsse angewiesen bin. Daß aber geometrische Grundlage tatsächlich auch für figurale Bildwerke in Verwendung war, das lehren nicht nur die typisch wiederkehrenden Maßverhältnisse der Bildwerke selbst, sondern ich habe gerade dafür erst vor wenigen Jahren einen merkwürdigen Beleg bekommen. Wenn Sie nicht zu müde sind, will ich noch darüber berichten. Dann aber wollen wir unsere Kabinen aufsuchen. Denn wir müssen morgen zeitig in der Höhe sein.“

Der Baumeister fuhr also fort: „Es handelt sich um Bildwerke, in denen Ritus und Gläubigkeit des indischen Menschen in seltsamer Weise zur Erscheinung

kommt, die Mandalas und Yantras. Sie werden in Tibet heute noch verwendet. Freilich gehören sie einer verhältnismäßig späten Periode der buddhistischen Kunst an. Sie sind darum nicht minder wertvoll. Denn sie weisen auf einen weiter zurückliegenden Ursprung und man darf, wie gesagt, hoffen, aus diesem Kulturkreis, dem das Leben noch nicht entschwunden ist, noch mancherlei Aufschluß zu bekommen. Diese Mandalas und Yantras waren den Völkerkundlern und Religionsforschern schon früher bekannt. Ein eigentliches Verständnis aber ist erst möglich, seitdem die erklärenden Texte der ‚Tantras‘ in englischer Übersetzung zur Verfügung stehen. Und dies ist erst seit wenigen Jahren der Fall.

Die Tantras geben Anweisung für die Verehrung des göttlichen Wesens. Die Verehrung bedient sich der figuralen Bildwerke, also der Buddhastatuen, der Pratimâs, und außerdem gewisser geometrischer Liniengebilde, der Yantras. Im Zusammenhang damit stehen die Mantras, das sind heilige Silben und Worte, und die Mudras, das sind gewisse feststehende Gebärden der Hände. Das alles sind Werkzeuge für den Yegin. Sie dienen ihm dazu, den Zustand der Versenkung herbeizuführen. Das Wesentliche für mich ist, daß das Yantra — also eine rein geometrische Figuration — für das Bildwerk, das Pratimâ, eintreten kann, es ersetzen kann. Ja, die Verwendung des Yantra steht um eine Stufe höher im Wert als die Verwendung des Pratimâ; denn es ist auf dem Wege der Auflösung des Scheins zur Vergeistigung bereits beträchtlich weitergeführt. Noch verdienstlicher, aber auch schwieriger ist es, die Verzückung auch ohne die Hilfe des Yantra, also lediglich durch Innenschau zu erzwingen. Denn das Ziel dieser Bemühungen ist es, ein Schaubild des göttlichen Wesens als inneres Gesicht zu entwickeln.

Das Bild dieses Wesens ist in den heiligen Texten gegeben. Angaben von einer fast unfaßbaren Genauigkeit über die körperlichen Kennzeichen, Attribute, Begleitumstände in Formen und Farben sind dazu vorhanden. Wird das Yantra verwendet, so betrachtet der Yegin dieses geometrische Gebilde und füllt durch die Kraft seiner Vorstellung seine Formen, die Ecken, Winkel, eingeschlossenen Flächen mit den einzelnen Kennzeichen, die ihm durch die Textangaben oder auch durch die Unterweisung des Lehrers bekannt sind. Schließlich muß es ihm in angespannter Konzentration gelingen, das Bild des verehrten Wesens ins Leben zu heben. Wenn das Bildwerk lebt, ist der Zweck erreicht, der Akt des Yoga ist zu Ende geführt. Dabei ist der Yegin sich bewußt, daß er selbst, daß seine Vorstellung es ist, die hier ihm gegenüber sich befindet, und doch zugleich er selbst ist. ‚Das bist du.‘ Dieser Entfaltung folgt dann wieder die Zusammenziehung, die Einschmelzung bis auf den wesenlosen Punkt im Innersten der geometrischen Figur, das Nichts.

Von dem allem ist für mich von Bedeutung nur der eine Umstand, daß es ein geometrisches Gebilde ist, aus dem die Vorstellung des Yegin das Bild der Gottheit herausholt. Es ist dies nur möglich, wenn schon das Pratimâ, also die Bildgestaltung der Gottheit in dem gemalten, geschnitzten, gemeißelten Bildwerk, das

der Belehrung und Erbauung der Gläubigen dient, auf der Grundlage eines solchen geometrischen Liniengebildes entwickelt war. Nur dann kann der Yogi aus der geometrischen Grundlage, dem Yantra ein Schaubild herausholen, das jenem Urbild, dem Pratimâ, entspricht. Das ist ein notwendiger Gedankenschluß. Aber es ist nicht nur dies, sondern es wird ausdrücklich bezeugt. Nun schließt sich alles zusammen. Sie brauchen sich nur noch der Bildwerke, die ich Ihnen vor einigen Tagen aus meinen Mappen gezeigt habe, zu erinnern. Eine Anzahl von Buddha-statuen war darunter. Und ich konnte Ihnen zeigen, daß diese Bildwerke durch einfache geometrische Formen bestimmt sind. Diese Formen können, genau so wie sie sind, als Yantras betrachtet werden, und auch verwendet werden. Jetzt wird Ihnen das so befreudlich nicht mehr sein. Denn die Tatsachen schließen sich zusammen und die Dinge erklären sich gegenseitig.

Es wohnt solchen Formen des Kults über ihren engeren Bereich hinaus eine Bedeutung inne. Der indische Geist hat schon in frühen Zeiten die Neigung zur Vergeistigung des Sichtbaren. Diese Neigung und Fähigkeit steigert sich und sie gewinnt eine außerordentliche Kraft. Die Entfaltung zur Maya, zur Welt der Erscheinung, aus dem Nichts, und in entgegengesetzter Richtung wiederum, die Zusammenziehung der Erscheinung zum Punkt, zum Nichts —, könnte es besser veranschaulicht werden, als durch diese gegenseitige Ergänzung, dieses Widerspiel von Pratimâ und Yantra, vom Bildwerk mit allen seinen Einzelheiten und seiner geometrischen Grundform, dessen Linienspiel zuletzt bis auf den wesenlosen Punkt in seiner Mitte bezogen ist. Faßt man es so, so ist es ein Phänomen von allgemein menschlicher Bedeutung und nicht auf den indischen Denker und Büßer beschränkt. Es ist ein Gleichnis und ein Symbol. Das Widerspiel von Sinnlichem und Geistigem wird in ihm sichtbar.“

Der Journalist wollte das Gespräch noch einmal in Gang bringen. Er meinte, man habe nun Klarheit oder doch zum mindesten Vorstellungen darüber, was die Geometrie als Grundlage von Bauwerk und Bildwerk ursprünglich bedeutet habe und in welchem umfassenden Zusammenhang man ihre Entstehung suchen müsse, man habe auch Vorstellungen über ihre technische Handhabung. Es bliebe nur noch eine Frage, allerdings eine Frage von großer Tragweite. Hatte die Geometrie über ihren kultisch-symbolischen Sinn hinaus eine Bedeutung? Wird durch die Geometrie den Bauwerken und Bildwerken etwas zuteil, das von dauerndem Wert ist? Verbürgt sie der Form, deren Aufbau sie dient, eine Wirkung?

Es war also die Frage nach der Wirkung der Geometrie im ästhetischen Sinn. Doch war es inzwischen spät geworden. Und es war ratsam, die Nacht nicht weiter zu verkürzen. Der Baumeister schlug darum vor, die Besprechung über diese Dinge, die sicher nicht mit wenigen Worten zu erledigen seien, auf günstigere Zeit zu verschieben. So wünschte man sich gegenseitig gute Nachtruhe und ging auseinander.

Das Schiff landete etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang. Aber bis die Ausbotung

beendet war, hatte die Dämmerung sich gehoben. Auf dem kleinen Platz des Hafens war das Leben bereits erwacht und man konnte den Wagen aushandeln. Die Straße führte zuerst sanft ansteigend durch die fruchtbare Ebene der Bucht, dann steiler in vielen Kehren, so daß man den Blick bald gegen die felsigen Hänge des Gebirgsstocks, bald gegen das Meer bekam, das draußen in der Morgensonne zu leuchten begann. Noch am frühen Morgen, früher als man sonst sein Tagewerk anhebt, war die breite und tiefe Mulde erreicht, auf deren natürlichen und künstlichen Terrassen die geweihte Stätte entstanden, gewachsen und schließlich wieder verfallen war.

Während des Frühstücks wurde bekannt, daß an diesem Vormittag die letzten Proben abgehalten werden sollten, und man begab sich ohne Verzug auf der heiligen Straße durch die Trümmer und freigelegten Fundamente der kleinen und großen Kultbauten zum Theater, das sich ganz oben an die Einfriedung des geweihten Bezirkes lehnt. Wie in alter Zeit führen die zwei großen Zugänge zwischen dem Bühnengebäude und der abschließenden Wandung des Zuschauerraumes in das Theater. Der Blick des Eintretenden wird sogleich in die Höhe gezogen in das mächtige Trichterrund der aufsteigenden Sitzreihen. Die Tiefe des Bildes, gegen Norden, ist von der Bergwand geschlossen, ebenso die Seite gegen Osten, wo eine Steilwand nahe herantritt. Hinter ihr weiß man die Schlucht, aus der die kastalische Quelle heute noch sprudelt. Der Sprachgelehrte erklärte mit wenigen Worten die Örtlichkeit. Dann aber eilte die kleine Gesellschaft durch das Rund der Orchestra, erstieg die Sitzreihen, die sich Ring um Ring, in immer weiterem Bogen schwingen, und bald gewann man den Blick von oben in die Tiefe. In der Orchestra stehen in Gruppen die weißgekleideten Frauen, welche den Chor bilden, sechzig ausgewählte junge Frauen. Sie empfangen von der Spielleitung die letzten Weisungen vor dem Beginn der Probe. Quer als Abschluß gegen die Tiefe, aus der man kommt, und von deren Trümmern hier nichts zu sehen ist, liegt die Bühne. Es ist ein sehr einfacher Holzbau, den man für die Spiele aufgeschlagen hat. Stufen führen von beiden Seiten der Orchestra hinauf. Der Blick aber schweift darüber hinweg auf das weitgeöffnete Tal des Pleistos und die jenseitigen Bergwände. Sie schließen das Bild gegen Süden und geben dem Spiel den Hintergrund. Die Luft ist klar. Alles erscheint in äußerster Reinheit, gezeichnet bis in die letzten sichtbaren Einzelheiten. So sind es durchaus kleinste Formen — denn alles, was diesen Hintergrund bildet, ist Ferne —, gegen die sich die Schauspieler auf der Bühne in den schärfsten Umrissen abheben. Sie erscheinen darum riesengroß.

Die Probe nahm ihren Anfang. Und da es nur die Probe, noch nicht das festliche Spiel war, durfte man sich dem fliegenden Spiel der eigenen Gedanken überlassen und die Eindrücke austauschen. Den Bildhauer entzückten insbesondere die schönen Figuren, die der Chor in dem Rund der Orchestra bildete und die scharf gezeichneten Umrisse der zwei Schauspieler auf der erhöhten Bühne, die so schön gegen den Hintergrund der zartblauen Berge standen. „Wie die Figuren-



gruppen griechischer Vasenbilder sehen sie aus“, sagte er. Der Sprachgelehrte gab Aufschluß über die Entstehung und Entwicklung der griechischen Tragödie. Der Reigen des Chores in seinem umhegten Kreis ist die Keimzelle dieses Spieles. Wüßte man es nicht, so weisen doch alle inneren und äußeren Bedingungen auf diesen Ursprung. Der kreisrunde Tanzplatz des Chores mit dem Altar in seiner Mitte, in der Orchestra des griechischen Theaters ist er noch erhalten. Hier auf ebenem Boden, inmitten des Chores, trug der Sänger seinen Bericht vor, keine Handlung spielte sich ab. Ihn begleitete der Chor mit seinen Wechselgesängen, umschritt ihn im Reigentanz. Aber der epische Bericht wird zur mimischen Darstellung, zur Handlung; und diese muß sich, um zu wirken, auf Vorderansicht einrichten. Was einmal der Kern war, in dieser Urform des Spieles, wird aus dem Inneren der bergenden Hülle hinausgeschoben, in einem Prozeß des Reifens gleichsam, und wird nun als szenisches Spiel auf die Bühne gehoben. Zugleich wird — eine notwendige Folge — der umschließende Kreis der Hörenden und Schauenden eingeschränkt zum Halbkreis. Über den Ablauf dieser Entwicklung gab der Sprachgelehrte Bericht.

Gespielt werden „Die Schutzflehenden“ und „Der gefesselte Prometheus“. Aber fast ist es unnötig, davon zu reden, was gespielt, was dargestellt oder berichtet wird. Denn dieses Gegenständliche, selbst wenn es von ewiger Bedeutung ist wie das Geschick des Feuerbringers, verschwindet fast in der großartigen Form der Gestaltung. Die Fabel in diesem frühen Stadium der griechischen Tragödie ist ganz einfach. Die szenische Handlung hat gerade genug Selbständigkeit in ihrer Lösung vom Chor, um für sich bestehen zu können, und ist doch in ganzer Breite und Tiefe noch getragen von dieser lyrisch elementaren Kraft, dem Geist der Musik, aus dem sie geboren ist. Auf die mächtigsten reinsten Akkorde ist alles gestellt. Die Gefühlswerte, welche das Geschehen in sich birgt, sind erfaßt und zu einer Wirkung gebracht, an der alle Künste, die hier wirken können, Epik, Lyrik, Mimik, Tanz und Musik, beteiligt sind. Ein Rhythmus von ganz außerordentlicher Kraft erfaßt hier den Stoff. In dem Hin und Wider der Betrachtung, mit welcher der Chor das Geschehen und den Bericht begleitet, wirkt eine innere musikalische Kausalität. Sie ist es offenbar, die diesem Bildwerk seine Form gibt; und erkannt in seinem eigentlichen Sinn ist dieses Spiel nur, wenn eben diese musikalische Kausalität überhalb der stofflichen des Geschehens wahrgenommen wird. Durch sie wird das Augenblickliche, Zufällige und Hinfällige der Erscheinung über sich hinaus in den Bereich des Allgemeinen und Zeitlosen erhoben.

Die Spielleitung läßt eine Pause eintreten. Die schöne bewegte Ordnung in der Orchestra löst sich. Gruppen bilden sich aus der Schar der Frauen. Zuschauer steigen von den Sitzreihen, mischen sich unter sie und besteigen die Bühne. Dann aber setzt die Probe wieder ein. Der musiche Zwang erfaßt den Chor aufs neue. Er schließt und öffnet den Kreis, löst und vereinigt sich, Reihen bilden sich und schreiten wie die Figurenfüße archaischer Friese; sie beugen sich, knieen, und schreiten wieder; ein Bild streng gebundener Ordnung, zeichnen sie ihre reinen Figuren in

das Rund der Ochestra, ein lebendig gewordenes Maßwerk. Und in dieses musikalische Element eingebettet, von ihm getragen, ruht das szenische Spiel. Umrankt von seinem Ornament treten die zwei Schauspieler auf der Bühne gegeneinander.

Die Probe ist beendet. Man klettert in die Orchestra, vorbei an den Fundamenten des Tempels und hinunter von Terrasse zu Terrasse. Über diesen Trümmern standen vor einigen Jahrzehnten noch die Häuser und Hütten des Dorfes Kastri. Haus und Grund mußten enteignet werden, um die Grabungen durchführen zu können. Man hat das Dorf abgebrochen und eine Viertelstunde landauswärts, gegen das Meer zu, wieder aufgebaut. Darüber wird gesprochen und die Frage aufgeworfen, ob die Mühe und die ungeheueren Kosten im Verhältnis stünden zu dem Gewinn. Was sei der Gewinn solcher Unternehmungen überhaupt? Und die Frage, die oft gestellte, wird beantwortet, wie so oft schon: Nicht dem Alten, sondern dem Überzeitlichen gilt die Mühe, nicht dem Schutt, sondern dem verschütteten Leben.

Es war allen sehr gelegen gekommen, die Proben vor dem Spiel zu sehen. So war es leichter möglich, die Fülle der Eindrücke zu ordnen. Im besonderen war es die Stellung und Bedeutung des Chores in diesem Spiel, mit der man sich beschäftigte. Der Sprachgelehrte ergänzte seine Ausführungen. Er erläuterte, wie dieser mimische und symbolische Gruppentanz aus dem Kulttanz hervorgegangen sei. Er berichtete von alten mimischen Hirtentänzen, von Tänzen, welche die Weinernte zur Darstellung bringen, das Lesen und Treten der Trauben, das Tragen der Körbe, bis zum Genuß des Mostes. Man sprach vom Tanz überhaupt, von seinen Elementen, der Mimik und dem Rhythmus, daß Tanz eben erst entsteht, wenn das Mimische durch das Gesetz des Rhythmischen erfaßt sei. Der Baumeister wußte von Tänzen zu berichten, wie sie bei den süddeutschen Gebirgsbauern heute noch im Brauch sind, Tänzen, die das Liebeswerben der Tiere darstellen, und von den schönen Bändertänzen: Ein Dutzend Burschen und Mädchen sind zum Tanz im Kreis ge-reiht. In ihrer Mitte, von einem Burschen getragen, der hohe Stab, von dem die Bänder hängen. Und mit den Bändern in den hochgehaltenen Händen wird nun der Reigen ausgeführt; die Bänder verschlingen sich, bilden kunstvolle Figuren und entwirren sich wieder. Der Bildhauer beschrieb Zeichnungen, die er vor einiger Zeit im Hof des Derwischklosters zu Serajewo gesehen hatte: „Es sind geometrische Figurationen“, erzählte er, „wie sie ja überhaupt in der Kunst des Islam so viel verwendet werden. Sie sehen fast aus wie die Maßwerkrossetten der mittelalterlichen Radfenster. Aber diese Figuren waren hier Schemata für den Tanz. Sie sind an eine Mauer des Hofes gemalt. Nach ihrer Weisung stellten die Derwische im Klosterhof sich zum Tanze auf. Es muß nicht lange sein, daß man diese Tänze aufgeführt hat, und in anderen Gegenden geschieht es gewiß noch.“

„Ich glaube von kultischen Tänzen gehört zu haben“, bemerkte der Arzt, „in denen die Bewegungen der Gestirne nachgeahmt werden sollen, der Kreislauf von Sonne und Mond und die Bewegungen der Wandelsterne. Hier wären es also die Sterne selbst, die den Reigen aufführen.“

„Berichte über derartige Dinge sind aus griechischer und römischer Zeit erhalten“, bestätigte der Sprachgelehrte. „Es sind kultische Feiern. Die Ausstattung der Mithrashöhlen stellte die geometrische Einteilung vor, wie sie von der Sternkunde und Sterndeutung am Himmel verwendet wird. Und die hier gefeierten Mysterien sollten in der Tat die Bewegung der Gestirne nachahmen. Lukian, der Syrer, der sonst ein arger Spötter war, spricht von dem Reigen der Gestirne; er sei das erste Beispiel, sagt er, für die Harmonie in Bewegung und Klang. Er mag wohl solche Feiern selbst gesehen haben. Man kann ganz allgemein sagen, daß fast alle Tänze, über die wir Berichte haben, ursprünglich mit religiösen Vorstellungen und kultischen Handlungen verbunden sind. Sie sind selbst Formen des Kults. Auch bei dem Tanzspiel des Chores in der griechischen Tragödie, wie wir sie hier sehen, ist das noch unverkennbar. Dieses Spiel ist nicht Theater in unserem Sinn. Es ist eine kultische Feier. Und die Spielleitung ist sich offenbar dieser Bedingungen wohl bewußt. Es wird in der Probe sichtbar, in der großen Sorgfalt, die auf den Chor verwandt wird, mit der seine Bewegung geleitet, die Figurenbildung sinnvoll geregelt, der mimische Ausdruck bestimmt, der Rhythmus beschleunigt und gedämpft wird. Von besonderem Interesse ist es zu sehen, wie die beiden Elemente, das Mimische und das Rhythmisiche, hier auseinandertreten, sich auf die zwei Pole des Spieles verteilen. Die beiden Schauspieler des szenischen Spieles übernehmen das Mimische, das Element der Darstellung. Dem Chor bleibt das rhythmische Element. Aber er ist darauf nicht ausschließlich beschränkt. Er nimmt an dem mimischen Spiel teil. Genauer besehen ist es so: Seine Mimik dient den Gefühlswerten der Geschehnisse, die droben auf der Bühne dargestellt werden oder berichtet werden. Aber die beiden Elemente, die im Chor und im szenischen Spiel sich gesondert haben, trennen sich doch nicht. Das szenische Spiel ist dem Chor und der Orchestra entwachsen, aber es bleibt diesem Ursprung und tragenden Element verbunden. So ist es noch ganz im Spiel des Äschylos. Später allerdings folgt ein bedeutsamer Wandel. Dem rhythmischen und symbolischen Spiel entwindet sich das Gesetz der Handlung. Die Zahl der im szenischen Spiel handelnden Personen wächst. Aus dem Mythus wird Psychologie, der Mensch des alltäglichen Lebens erscheint auf der Bühne. Szene und Ausrüstung müssen immer mehr den Schein der Wirklichkeit geben. Der Chor aber, die musische Urform, das rhythmische Regulativ, verliert in gleichem Maß an Bedeutung. So führt die Entwicklung zu einer fortschreitenden Annäherung an die Wirklichkeit und auf den letzten Stufen an das gemein Natürliche.“

Der Bildhauer nahm das Gespräch auf: „Man könnte sich fragen, ob nicht etwas Ähnliches auch für andere Formen der Gestaltung gilt. Die Wandlung der griechischen Vasenmalerei geht mir durch den Sinn. Das Objekt ist von geringem Umfang und von einfacher Art; und die erhaltenen Stücke sind zahlreich. Man kann die Entwicklung durch alle ihre Stufen verfolgen: Von den einfachen geometrischen Formen der vorgeschichtlichen Zeit zu den Dipylonvasen, in denen schon Tier und Mensch den geometrischen Bändern eingefügt und dem geometrischen Zwang

dienstbar gemacht werden. In den ‚melischen‘ und ‚rhodischen‘ Gefäßen beginnt sich die Strenge der geometrischen Bindung langsam zu lockern. Und in den Gefäßen und Schalen des 6., 5. und 4. Jahrhunderts werden schließlich die kleinen Ereignisse des täglichen Lebens, des Marktes, der Werkstätte, der Ernte, Spiel, Sport und Gelage mit Behagen gezeichnet. Der Gegenstand wie die Mittel der Darstellung lassen erkennen, wie sich das Interesse vom Großen, Typischen, Mythischen und rhythmisch Gebundenen abkehrt. Es wendet sich dem Kleinen zu, dem Einzelnen, Zufälligen und Augenblicklichen, der Anatomie, der Verkürzung und Überschneidung, den Einzelheiten der Bekleidung, schließlich dem Versuch, die Erscheinung des Raumes in Perspektive, Licht und Schatten zu meistern — eine fortschreitende Lösung also von der Gebundenheit der ursprünglichen Gestaltung und fortschreitende unaufhaltsame Annäherung an die ungebundenste Wirklichkeit. Die Illusionsmalerei ist das entfernte Ziel.“

Der Bildhauer führte seinen Gedanken weiter: „Man erkennt denselben Vorgang an der plastischen Gestaltung dieser Jahrhunderte, an den griechischen Grabstelen, von den flachen hochgereckten Figuren, die wie Säulen stehen, zu den gelösten Gruppen, in denen zwei, drei und mehr Figuren sich bewegen und der realen vollplastischen Erscheinung des Lebens immer näherkommen. Oder denken Sie an die rhythmisch gebundenen Züge der älteren Friesbildwerke und dann an das wilde Gewoge am Fries des Altares von Pergamon. Man erkennt denselben Vorgang auch an der Wandlung der Bildwerke des Mittelalters. An seinem Ende setzt dann die leidenschaftliche Hingabe an die Natur ein, an die Natur in allen ihren Formen. Und die Bildwerke dieser Zeit sind von einer unheimlichen gelösten Kraft. Die Kraft ist von einem Druck entbunden, unter dem sie bisher gestanden. Sie ist frei geworden durch die Hingabe an die Natur. Aber mir will scheinen, daß gerade in dieser Hingabe, die allen Zwang durchbricht, die Auflösung ihren Anfang nimmt, der die spätere Zeit verfällt.“

„Sie wollen andeuten“, sagte der Sprachgelehrte, „daß ein Ablauf dieser Art eine vorbestimmte Notwendigkeit ist, und daß er von Beginn an sein Gesetz und Ziel in sich trägt. Es wäre also ein zwangsläufiger Weg, der begangen wird, und jede Formgestaltung müßte ihn in ihrem Bereich durchlaufen. Am Anfang dieses Weges steht rhythmischer Zwang — er entspricht der kultischen Gebundenheit —, an seinem Ende das artistische Spiel mit der Illusion. Vielleicht haben Sie recht. Vielleicht ist es wirklich ein allgemeines Gesetz, dem die Gestaltung folgt, ohne daß die Gestalter es wissen. Ich möchte so sagen: Immer ist es eine Kraft, die ordnend in eine Fülle des Stoffes greift. Sie gibt ihm Gestalt, indem sie ihn bindet. Aber der Stoff hat das natürliche Bestreben, sich dieser Bindung wieder zu entziehen, durch die er Gestalt geworden ist. Und er beginnt dieses Spiel sofort. Sobald ihm aber die Lösung gelungen ist, ist er selbst der Auflösung verfallen. Er wird wieder, was er war. Er wird wieder Stoff. Die Form der griechischen Tragödie und ihre Abwandlung läßt sich jedenfalls so deuten.“

Über derlei Dinge sprach man an den Abenden oder auf den kleinen Wanderungen, die gelegentlich in die Umgebung führten, in das Tal des Pleistos oder auf die erreichbaren Höhen im Gebirgsstock des Parnaß.

Der Journalist war bemüht, die Verbindung herzustellen zwischen dem, was man hier sah und besprach, und dem Gegenstand, der die kleine Gesellschaft im Hause ihres Gastgebers beschäftigt hatte. Er meinte auf einer der Wanderungen und im Gespräch mit dem Baumeister und dem Bildhauer, die eigentümliche Wirkung des Chores in der griechischen Tragödie, seine bindende und regelnde Kraft, sei etwas, das man vergleichen könne mit dem, was die Geometrie für die Bildwerke der Alten leiste. „Uns allen“, sagte er, „war das so verwunderlich und zwecklos erschienen. Wenn ich diesen Vergleich vor Augen habe, erscheint es mir nicht mehr befremdlich, sondern natürlich und einfach und notwendig. Und ich frage mich, ob nicht darin der eigentliche Sinn und Zweck der Geometrie zu sehen ist.“ Er verlangte die Meinung des Baumeisters darüber zu hören.

„So möchte ich das jedenfalls nicht ausdrücken“, erwiderte dieser. „Ihre Frage hat den Sinn: Kommt der Geometrie eine Wirkung im ästhetischen Sinn zu, und war diese Wirkung ihr Zweck? Den ersten Teil der Frage bejahe ich. Und es war, wie ich Ihnen gerne gestehen will, ein unklares und doch sicheres Bewußtsein, daß es so sein müsse, das mich überhaupt zu diesem Gegenstand geführt hat, vor vielen Jahren. Den zweiten Teil Ihrer Frage aber muß man wohl verneinen. Ich will sagen, die Wirkung der Geometrie im ästhetischen Sinn ist vorhanden, aber sie war nicht der Zweck, und sie war den frühen Menschen nicht bewußt, nicht in dem Sinne bewußt, den wir unserer Frage geben. Aber dieses Bewußtsein hat sich entwickelt; es hat sich aus einem umfassenden, ungegliederten Bewußtsein abgespalten. In der Zeit der Reife war es selbständig geworden. Ich bin überzeugt, daß dies längst der Fall war, als man den Parthenon baute. Wenn man alle Maße dieses Bauwerks aus dem Rechteck vom Maßverhältnis $1:2:\sqrt{5}$ ableitet, so ist es geschehen, um die Maßverhältnisse, welche aus dieser Grundlage sich ergeben, zu erhalten.

Aber es gab sich weder Gelegenheit, noch war man geneigt, die Gespräche über diesen Gegenstand hier anders als in flüchtigen Bemerkungen, Fragen und Antworten fortzusetzen. Dafür waren die Augen zu sehr beschäftigt mit den unmittelbaren Eindrücken des Spieles, der großartigen Natur und der Kultstätte, in deren Resten der Sprachgelehrte, von früher her gründlich mit ihnen vertraut, als Führer diente.

Als die Spiele beendet waren, trat man gemeinschaftlich die Rückreise auf einem Umwege an, und es wurde beschlossen, im Hause des Gastgebers gemeinsam noch einige Tage der Ruhe zu verbringen.

Viertes Gespräch

Ein Gewächs, ein Tier, die regelmäßige Anordnung des Weltbaues, vermutlich also auch die ganze Naturordnung, zeigen deutlich, daß sie nur nach Ideen möglich seien.

Kant

Es war einige Tage nach der Rückkunft vom Besuch der Spiele. Die Gesellschaft sammelte sich wieder am späten Nachmittag auf der Terrasse und man besprach die Eindrücke, welche die Reise gegeben hatte, die Aussichten, welche die Spiele für die Zukunft hätten, ob denn überhaupt ein Unternehmen, das so wenig Stoff für Sensation biete, genügend Werbekraft und wirtschaftliche Möglichkeiten besäße. Dann befragte man sich gegenseitig um die Absichten, welche die einzelnen Gäste für den Rest des Sommers hätten, und dergleichen. Der Journalist aber nahm unvermittelt die Frage auf, die man schon mehrmals berührt, immer aber wieder zurückgestellt hatte, und die ihn besonders zu beschäftigen schien, die Frage, welches denn nun der Wert der Geometrie sei, wenn sie als Grundlage der Gestaltung diene. Ob man annehmen dürfe, daß diese Grundsätze der Gestaltung, nachdem sie erkannt seien, nun auch für die Formgestaltung der Gegenwart von Nutzen würden.

Der Journalist meinte, es können keine Zweifel darüber bestehen. „Wir verehren die Bauwerke und Bildwerke der Vergangenheit“, sagte er. „Sie sind unübertreffliche Meisterwerke des gestaltenden Menschen. Wir kennen sie sehr genau, sehr getreue Nachbildungen sind in allen Händen. Und wir vermögen es trotzdem nicht, selbst Bildwerke zu schaffen, die diesen Bildwerken der Vergangenheit gleichkämen. Wie soll sich das erklären? Nun sind die Grundsätze erkannt, die bei der Entstehung aller dieser Bildwerke bestimmend waren. Sie waren bisher verborgen. Und man muß vernünftigerweise schließen, daß sie es sind, die das Geheimnis der wirkenden Kraft in sich tragen. Diese Grundsätze sind überzeitlich. Sie werden von den zeitlichen und technischen Bedingungen der Form nicht berührt. Sie liegen über ihnen und wirken durch sie hindurch. Darum sind sie gerade für unsere Zeit von größter Bedeutung. Denn wir wollen uns freimachen von den zeitlichen Erscheinungen der Form, von der Stilkunst.“

Aber sein Freund, der Rechtsanwalt, unterbrach ihn. Er schob ihm den Schreibblock hin: „Du bist also bereits im Begriff, Deinen nächsten Bildbericht abzufassen: ‘Zeitlose Grundsätze der Formgestaltung.’ Ich für meinen Teil gestehe, daß mir diese Folgerungen übereilt scheinen. Sie lassen sich vermutlich mit Erfolg anstreiten. Freilich ist diese Maßwerkgeometrie mit den alten Bildwerken verbunden. Aber was bedeutet diese Verbindung. Wir haben doch gehört, aus welchen Ursprüngen sie sich herleitet. Von Gestirndienst und Zauberei. Von Aberglauben also. Und ich habe den Eindruck, daß gerade diese Vermutungen sehr wohl begründet sind. Diese Geometrie ist ein Erbstück aus einer mythengläubigen Vorzeit, die von der Dunkel-

heit lebte, wie wir vom Lichte wissenschaftlicher Erkenntnis. Bräuche, deren Sinn entschwunden ist, haben wir manche. Sie sind Reste, Formen ohne Inhalt, kulturgeschichtliche Kuriositäten. Sie verdienen vielleicht noch Interesse, aber keine Ehrfurcht. Wollte man gar daran denken, sie wieder aufzunehmen, dann würde mich das an die Scherze erinnern, die der alte Swift seinen reisenden Gulliver auf der Insel Laputa erleben läßt. Die Insel ist kreisförmig, und alle Bewohner sind Mathematiker und Astronomen. Die Speisen werden in geometrischen Formen zubereitet, die Hammelkeulen als gleichseitige Dreiecke zugeschnitten, das Brot in Form von Kegeln und Zylindern gebacken, usw. Der Schneider nimmt die Dimensionen des Körpers mit dem Quadranten und dem Kompaß auf. Und weil er in seiner Berechnung Fehler macht, passen die Kleider nicht. Die Schönheit der Frauen wird mit Hilfe von geometrischen Figurationen bestimmt. Das sind Scherze, oder man könnte sich denken, daß zur Zeit des alten Swift, also zu Anfang des 18. Jahrhunderts, die Geometrie bei Baumeistern und Bildnern noch in Anwendung war. Dann wäre es Spott. Man müßte die Frage so stellen: Bedeutet die Geometrie einen wesentlichen Bestandteil für Bauwerk und Bildwerk — und das eben bezweifle ich — oder ist diese Verbindung keine notwendige, sondern nur eine zufällige?“

„Gerade das ist sie nicht“, entgegnete der Schriftsteller gereizt. „Sie ist wesentlich. Die alten Bauwerke und Bildwerke wären ohne diese Geometrie nicht das, was sie sind. Sie sind zu einem wesentlichen Teil durch sie bestimmt, und diese überzeitlichen Grundsätze der Gestaltung sind es, welche die dauernde ästhetische Wirkung der Bauwerke und Bildwerke bedingen, über den Wandel des Geschmacks hinaus. Man hat sie nur wieder anzuwenden, um dieser Wirkung, heute wieder wie früher, sicher zu sein. Baumeister, Bildhauer und Maler müssen sie sich aneignen.“

Der Bildhauer wurde um seine Meinung befragt. „So uneingeschränkt möchte ich mich nicht anschließen“, sagte er. „Mir ist von vornherein gewiß, daß eine Gewähr für den Wert der Gestaltung durch die Verwendung der Geometrie nicht gegeben ist. Wollte man sie heute in dieser Meinung verwenden, so würde leicht Spielerei und mancherlei Unheil daraus entstehen. Und der gewonnenen Einsicht wäre damit nicht gedient. Daß die Geometrie aber für die Formgestaltung der Alten bestimmenden Wert hatte, daß sie wesentlich war und nicht wegzudenken ist, davon bin ich ebenfalls überzeugt. Und ich muß ebenfalls schließen, daß ihr dann auch ein Wert zukommt, auch für uns. Welcher Art freilich dieser Wert sein könnte, wird so leicht nicht zu sagen sein.“

„Für mich genügt allein schon die Tatsache“, fiel der Rechtsanwalt ein, „daß die geometrische Arbeitsweise seit Jahrhunderten nicht mehr geübt wird. So ist es doch. Und doch sind diese Jahrhunderte gewiß nicht ohne Schönheit geblieben. Daß den mittelalterlichen Bildungen Geometrie zugrunde liegt, das will ich gerne glauben. Aber dieser Schematismus war längst zu einem Unfug geworden, gerade so wie die Begrifflichkeit dieser Zeiten. Die Scholastik und das Maßwerk sind einander verwandt wie Bild und Wort zu einer Sache. Die Gesetze des Formens und Denkens

sind nicht mehr Mittel der Gestaltung, sondern sie vergewaltigen jede Gestalt. Sie wuchern wie eine seltsame Krankheit. Der Rausch eines phantastischen Selbstzweckes hat sie erfaßt. Zur Freiheit des Sehens, zur Natur, konnte man erst gelangen, als man sich aus diesem Schematismus gelöst hatte. Denken Sie doch an die Landschafter und Blumenmaler, an die Niederländer überhaupt, Brueghel, Ostade, Tenier, Hals, an den herrlichen Rembrandt. Sie werden sicher keine Spur von Geometrie in ihm finden. An die überquellende Kraft des Barock, an Rubens, und an die köstlichen Zartheiten des Rokoko.“

„Alles schöne Dinge“, erwiderte der Bildhauer. „Daran mäkelt niemand. Übrigens dürfen Sie nicht verkennen, daß es gerade die malerischen Künste sind, die in diesen Zeiten an Bedeutung gewinnen, daß die Baukunst und die plastische Formgestaltung von dem Erbe der Vergangenheit zehren. Sie verzehren sich dabei. Sie welken langsam aber stetig. Ich könnte mir sehr wohl vorstellen, daß die Zucht der Geometrie, die Jahrtausende gewirkt hat, noch Jahrhundertelang nachwirkt. Mir scheint, in ihr war etwas gegeben, das man eine Zucht und Erziehung des Auges für die Werte des Raumes nennen könnte. In der Tat, das Gefühl für diese Dinge war erzogen, und es wäre, so kann ich mir vorstellen, noch eine beträchtliche Zeit in Kraft geblieben, nachdem der Zuchtmaster schon außer Tätigkeit gesetzt war. Es läßt sich das vielleicht vergleichen mit der Erziehung des Ohres, wie wir sie heute besitzen. Alle Kinder lernen singen; sehr viele lernen ein Instrument handhaben, und wenn es nur eine Mundharmonika ist. Dem Sinne des Räumlichen dagegen fehlt heute eine derartige Schulung fast völlig, oder sie bleibt dem Zufall überlassen. Nicht einmal das Wissen von seiner Bedeutung ist noch vorhanden.“

„Wie können Sie behaupten“, eiferte der Rechtsanwalt dagegen, „daß die Erziehung des Auges fehle. Die Mittelalterlichen haben nicht sehen können. Erst wenn die Befangenheit im Schematismus ihres Formelkrames aufgegeben ist, wird die Natur erfaßt. Und das Studium des Aktes wird heute von den Künstlern so ernsthaft genommen wie kaum je vorher.“

„Das trifft nicht das Wesentliche“, entgegnete der Bildhauer. „Ich sehe es in einer ganz anderen Richtung.“

Aber der Rechtsanwalt ließ das Wort nicht aus: „Und gerade das letzte halbe Jahrhundert hat uns eine leuchtende Blüte der Schönheit gebracht. Ich meine die Eroberung der Natur, wie sie die französischen Maler begonnen und die Maler der anderen Länder fortgeführt haben. Sie haben unseren Sinnen eine Fülle der Freude erschlossen, die niemals vorher gekannt war. Also, man kann von solchen Dingen, wie es die Maßwerkgeometrie ist, mit Anteil Kenntnis nehmen, man kann sie historisch betrachten. Aber mit ihnen uns belasten, das wollen wir nicht.“

Der Bildhauer machte eine abweisende Bewegung: „Ich kann mich Ihrer Auffassung so wenig anschließen wie der rückhaltlosen Begeisterung unseres Freundes. Ihr Hinweis auf den Impressionismus führt, für meine Augen, in eine ganz andere

Richtung, als Sie ihm geben möchten. Der Impressionismus war doch, wenn wir richtig zusehen, nur etwas für die Maler. Er war fast nichts für uns Bildhauer und gar nichts für die Baukunst, höchstens eine Verführung für diejenigen, denen das Wesentliche der baulichen Gestaltung, nämlich die Erfassung und Formung des Raumes, nicht aufgegangen war. Je näher eine Kunstform an der baulichen Gestaltung steht, um so weniger genügt ihr die bloße Wiedergabe der optischen Erscheinung, um so mehr bedarf sie anderer Mittel.“

„Ich leugne den Wert des Impressionismus nicht“, fuhr der Bildhauer fort. „Aber ich muß von meinem Standpunkt aus sagen, er war eine sehr unvollständige Form der Gestaltung, überhaupt nicht Gestaltung, sondern fast nur Wiedergabe. Und das sind eben zwei Dinge. Man darf es nicht erkennen, daß ihm sehr vieles abging, ich meine in dem Sinne, wie dem tierischen Körper unter Umständen gewisse Bestandteile mangeln, Kalk oder Kieselsäure etwa, die er zum Aufbau des Knochengerüsts, zur Bildung der Zähne, zur Festigung des Gewebes braucht. So hat wohl auch dem Impressionismus etwas gefehlt. Es war da eine Lücke. Und wir brauchen nur die programmaticischen Äußerungen des Expressionismus anzusehen, um den Bestandteil zu erkennen, den er dem Körper der Kunst zuführen wollte. Mit mehr oder weniger Bewußtsein und Klarheit. Allenthalben erscheinen die sphärischen, prismatischen, kubischen Formen. Landschaften, Stilleben, Figuren werden in kristallartig geschichtete Blöcke verwandelt. Sie kennen alle dieses verzerrte Spiel mit den geometrischen Formen. Sie wissen freilich selbst nicht, was sie wollen, diese Formen. Nur das wissen sie sicher, daß sie nicht der Welt der Erscheinung angehören, also eben dem Bereich, aus dem der Impressionismus ganz allein seine Nahrung zieht. Ja, sie lösen die Erscheinung völlig auf. Was aber gäbe es noch außer der von den Sinnen erfaßten Erscheinung, Pflanze, Tier, Mensch, Landschaft, was gäbe es noch als eben die Form, die ohne Vorbild aus dem Geist des Menschen quillt. Es ist die Geometrie, die sich als Element hervordrägt. Es geschieht unbewußt, halbbewußt, instinktmäßig. So, wie die Hennen Kalk kratzen, um sich den Baustoff für die Schalen ihrer Eier zu schaffen. Der Expressionismus, Kubismus, oder wie man sonst diese Versuche genannt hat, wollte ersetzen, was dem Impressionismus gefehlt hat. Er hat es mit krampfhaftem Bemühen versucht und hat es zu keinem Ergebnis gebracht. Und mir scheint, was er geben wollte, ohne es zu wissen, es war das, was die Formgestaltung der Alten besessen hat, im Spiel möchte man sagen, als ein Geschenk der Götter. Im wahrsten Sinne, ja; denn diese Geometrie war Ausfluß und Bestandteil ihrer Kultform. Nach dieser Seite hin drängte also, ohne es zu wissen, der Expressionismus.“

„Der Expressionismus hat versagt“ — der Rechtsanwalt gab jedes einzelne Wort mit scharfer Betonung —, „weil er gegen die natürliche Bestimmung der Kunst gehandelt hat. Es ist für unsere Zeit eine Unmöglichkeit, der Wirklichkeit noch aus dem Wege zu gehen. Man sieht es der mangelnden Fähigkeit einer Zeit nach, die ihre Reife nicht erlangt hat. Aber man erlaubt es dem Künstler unserer Zeit nicht.“

Die Wirklichkeit getreu wiedergeben zu können, ist ein entscheidendes Kriterium der Kunst.“

„Ich bestreite das“, entgegnete der Bildhauer. „Wenn Sie es vom Photographen sagen würden, müßte ich es gelten lassen. Das Nachbilden ist ein Urtrieb, sicher. Aber die Wiedergabe des Gesehenen oder Gehörten ist nichts als eine Sache der Geschicklichkeit des Auges, der Hand, der Stimmbänder. Es ist eine Kunstfertigkeit. Unabhängig von diesem Trieb zur Nachbildung steht und wirkt ein anderer, der Trieb zur Gestaltung. Er wirkt schon im primitiven Menschen wie der andere, und vielleicht wie dieser schon in den Tieren. Sicher entspringt er einem tiefwurzelnden seelischen Bedürfnis. Es sind offenbar verschiedene Triebe, verschieden nach Herkunft und Ziel. Sie stehen und wirken nebeneinander, auch miteinander, vielleicht oft so ineinander verschlungen, daß sie als Bestandteile nicht erkennbar werden und sich nicht scheiden lassen. In den beiden Tendenzen, die sich im Impressionismus und Expressionismus verkörpert haben, sehe ich den Versuch dieser zwei ursprünglichen Triebe, sich zu trennen. Zwei Kräfte, die dazu bestimmt sind, sich zu ergänzen, spalten und isolieren sich. Der Impressionismus konnte nicht auf die Dauer bestehen, weil er die eine Kraft — nennen wir sie die Kraft der Gestaltung — nicht gekannt hat, oder geglaubt hat, sie geringschätzen zu können, der Expressionismus hat abgewirtschaftet —“

Der Rechtsanwalt unterbrach: „Er hat die Natur vergewaltigt. Wenn schon etwas gebildet, etwas dargestellt werden soll, dann müssen es die Formen sein, die von der Natur unseren Sinnen gegeben werden. Ich will die abstrakten Formen gelten lassen für die Baukunst, das Ornament und dergleichen Dinge. Aber in der Kunst haben sie keine Stelle. Sehen Sie, ich habe Bilder in meinem Arbeitszimmer, gute Bilder. Eines hängt so, daß mein Blick darauf fällt, wenn ich von meiner papierenen Arbeit aufsehe. Es ist eine Landschaft. Ein guter Franzose hat sie gemalt. Und ich freue mich, wenn ich einen Blick in die Tiefe tun kann, das Auge mit Farbe füllen, mit Erinnerung an Freiheit und Licht. Ich bin ermüdet von dem Schematismus der Gesetze, von List und Lüge. Das alles sind Gedankengebilde, Konstruktionen des Geistes, und ich flüchte mich für Augenblicke in die Natur oder in die Kunst. Sie ersetzt mir die Natur. Sehen will ich, und sonst nichts. Das Grün einer Wiese im blendenden Sonnenschein, mit den Schatten von Blattwerk, Baum und Busch, das Spiel vom hellen Gelb bis zum dunkelglühenden Smaragd, ein weißes Kleid darauf in Licht und Schatten, das blühende Fleisch des Körpers.“

„Ich verstehe Ihre Freude“, erwiderte der Bildhauer, „und ich teile sie. Aber ich muß einschränken. Alle diese Bildwerke sind Impressionen, also Dinge des Augenblicks. Sie erheben keinen Anspruch auf Dauer und haben auch keinen. Und sie haben darum auch keinen Zusammenhang mit anderem. Sie sind vereinzelt und wachsen darum mit keiner Umgebung zusammen.“

„Das wollen sie auch nicht. Ich habe in einer Ausstellung ein Bild von van Gogh gesehen. Es stellt einen Hohlweg dar. Auf dem Fußboden des Raumes, in dem das

Bild hing, war ein Punkt bezeichnet. Auf ihm, genau auf ihm, mußte man stehen, dann hatte man den rechten Eindruck von dem Bild, für diesen Punkt lebte es.“

„Also nicht für den Raum. Da haben Sie den Gegensatz selbst treffend bezeichnet. Das Bildwerk der Vergangenheit war ein Teil des Raumes. Sehen Sie denn nicht, daß gerade hierin die Schwäche des Impressionismus liegt, und auf der anderen Seite die Stärke der alten Kunst — nicht etwa des Expressionismus, aber der alten Kunst —, daß alles sich zur Einheit zusammenschließt. Mag selbst das einzelne Bildwerk für sich wenig meisterhaft sein, oder seine einzelnen Teile, die Bildung der einzelnen Körperteile und dergleichen, die Gesamtheit ist das Meisterwerk, die Gesamtheit des plastischen Bildwerks, dieses innerhalb der Kirche, diese als Bestandteil des Platzes, und dieser im Gefüge der Stadt.“

„Gewiß, ja. Aber was hat das mit der Geometrie zu tun.“

„Mir scheint, sehr viel. Mir scheint, es ist gerade die Wirkung der Geometrie, das Einzelne in die Gesamtheit einzubinden. Vielleicht ist gerade dies ihre bedeutsamste Leistung. Sie einigt die Einzelheiten zum Ganzen. Sie können nicht leugnen, daß dies dem Impressionismus völlig fehlt. Diese Form führt zur Vereinzelung.“

Der Rechtsanwalt schien einen Augenblick nachzudenken, um seine Erwiderung vorzubereiten. Aber der Bildhauer wandte sich an den Philosophen:

„Wir kommen offenbar nicht zusammen. Ein jeder zieht an seinem Ende, und das Tau rückt nicht von der Stelle. Können Sie vermitteln?“

„Ich glaube ja“, antwortete der Philosoph. „Es ist nicht zu verwundern, daß Sie nicht zusammenfinden. Die Gegensätzlichkeit, die Sie vertreten, ist nicht zu heben. Sie haben beide recht, und ich glaube, es ist von großer Wichtigkeit, dies einzusehen. Mir scheint, daß Gestalt nur entsteht, wenn die beiden Kräfte, die Sie, jeder für sich, zur Geltung bringen wollen, sich vereinigen. Sie haben es angedeutet“, bemerkte der Arzt gegen den Bildhauer, „und wir haben von ähnlichen Dingen in Delphi gesprochen. Es ist so. Gestalt, ob es sich um eine gedankliche oder um eine Gestaltung der Form handelt, ist immer gebunden an die vereinigte Wirkung der zwei Elementen oder Kräfte. Mag ihre Mischung auch im einzelnen Fall eine sehr verschiedene sein, vorhanden sind sie immer beide.“

Nach kurzer Pause fuhr der Philosoph fort: „Versucht man es, in die menschliche Erkenntnis einzudringen, ihre Bestandteile aufzudecken, wie man das Sonnenlicht zerlegt, dann findet man diese beiden Elemente, oder Kräfte, oder Pole, einerlei, wie man sie nennen will, Sinnlichkeit und Geistigkeit, Äußeres und Inneres, Stoff und Kraft, Sichtbares und Unsichtbares, jedenfalls eine Zweiheit. Erscheinungen drängen von außen heran in buntem Gemenge. Sie werden von den Sinnen aufgenommen, sie sind Stoff. Eine wirkende Kraft tritt hinzu. Sie kommt aus der Tiefe des Menschen, wie die Quelle aus der Höhle des Erdreichs. Sie erfaßt den Stoff, bewältigt ihn, schafft aus der Vielheit Einheit, aus der Vielheit der Erscheinungen die Einheit der Erkenntnis, aus der Vielheit der Formen die Einheit der Gestalt. Diese

Kraft ist der gesetzgebende Geist des Menschen. Und sein vornehmstes Werkzeug, wenn es planmäßig verwendet wird, ist die Mathematik. Was ich da sage, ist eine philosophische Einsicht. Sie stammt nicht aus mir. Es war ein großer deutscher Denker, der sie vor eineinhalb Jahrhunderten aufgebaut hat. Ihnen ist diese Lehre der kritischen Philosophie so wohlbekannt wie mir. Nur bedenken Sie es nicht, daß die Streitfrage, die Sie gegeneinander verfechten, ganz unmittelbar von ihr betroffen wird. Dieser Widerstreit ist nichts als eine Erscheinungsform eines allgemeinen menschlichen Problems. Impressionismus und Expressionismus sind Natur und Geist, Sinnlichkeit und Verstand, der Versuch der Sinnenform, für sich allein, und ebenso der Versuch der Geistform, für sich allein, sozusagen in Reinzucht sich darzustellen. Es ist gewiß, daß dies nicht möglich ist.“

Aber der Rechtsanwalt gab seine Sache nicht auf: „Sie sprechen von Mathematik. Für die Wissenschaft und die technische Gestaltung hat sie ihre Bedeutung; darüber braucht man keine Worte zu machen. Aber was will sie in der Kunst? Kunst und Mathematik berühren sich nie und nirgends. Die Kunst verträgt keine Mathematik. Auch nicht von der Art, wie wir sie neulich an den alten Bildwerken gesehen haben. Das war nie freie Kunst. Es hat sich da immer um Formen gehandelt, die in irgendeinem Sinn gebunden waren, bauliche Gestaltungen oder doch solche Bildungen, die nur als Bestandteile eines umfassenden Organismus aufzufassen sind, Giebelfelder, Bogenfelder, Altarbildwerke. Findet sich hier bestimmende Wirkung der Geometrie, dann hat sie vermutlich ihre Wirkung doch nur, soweit die technische Gestaltung reicht. Für die Kunst aber bedeutet sie dann nichts anderes als etwas, das hinzutritt, nicht etwas, das wesentlich ist, etwas Zufälliges. Das Leben und die Kunst stehen über der Mathematik. Und kein schöpferischer Mensch war je zur Mathematik begabt und geneigt.“

Der Bildhauer: „Auch die Gestaltung der Form ist technische Gestaltung. Und aus der technischen Gestaltung wird Formgestaltung. Der Augenblick, in dem der beseelende Funke hinzutritt, läßt sich nicht fassen.“

Der Rechtsanwalt: „Das Lebendige kann nicht durch ein Totes bestimmt werden, das Bewegte nicht durch ein Starres. Das Skelett ist das Symbol des Todes.“

Der Bildhauer: „Das Bewegliche hat das Starre zur Voraussetzung. Wer den lebenden Körper verstehen will, muß das Knochengerüst kennen.“

Der Philosoph: „So ist es. Das Lebende bedarf zu seinem Bestand eines Vorrates von Nichtlebendigem. Übrigens, was Ihre Bemerkung über die Mathematik betrifft, nehmen Sie mir es nicht übel, das ist eine Fabel und ein Gemeinplatz dazu. Der deutsche Philosoph Schopenhauer hat ihn auf dem Gewissen. Er ist darum nicht minder verfehlt, und zwar von Grund aus. Einer redet ihn nun dem anderen nach. Aber nicht in ihren Irrtümern muß man den großen Menschen nachfolgen. Denken Sie doch an Leonardo. Er war nicht weniger Mathematiker und Mechaniker als gestaltender Künstler. Und ganz zweifellos fördern sich gerade bei ihm die beiden Fähigkeiten wechselseitig. Oder an Dürer. Sie müssen sich einmal seine Bücher

ansehen, „Die Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit“ und die „Vier Bücher von menschlicher Proportion.“

„Es ist mir bekannt“, schaltete der Bildhauer ein, „daß Hildebrand, der deutsche Bildhauer, die Geometrie hochgeschätzt und sich gerne mit ihr beschäftigt hat. Gleichzeitig allerdings, daß er ein schlechter Rechner war und gar nichts mit den unbenannten Zahlen anzufangen wußte. Er hat seiner Umgebung gelegentlich scherzend darüber berichtet. Und mir will scheinen, daß sich die Wertschätzung der Geometrie in die Gesamtheit seiner Anschauung über das Problem der Form gut einfügt.“

„Das läßt sich ohne weiteres verstehen und glauben“, bemerkte der Philosoph. „Geometrie ist die Mathematik des Sichtbaren. Und das Sichtbare ist in ihr nicht verflüchtigt, sondern geklärt und gefestigt. Wie steht es denn übrigens mit dem Verdacht, der auf der Mathematik lastet. Mir scheint, die Abneigung, die nicht nur schöpferische Menschen, sondern fast alle gegen gewisse Teile der Mathematik empfinden, hat ihren Grund darin, daß sie an Stelle des Sichtbaren und Greifbaren, der anschaulichen Einsicht, das Begriffliche, den Vernunftschluß setzen will. Die Gesetzmäßigkeit des Raumes, wie sie durch die Geometrie dargestellt wird, ist für die Erkenntnis unmittelbar einleuchtend, sie fällt in die Augen. Jeder kann sich harmlos daran freuen. Primitive Menschen haben das sicher immer getan, und auch der schöpferische Mensch tut das nicht minder als jeder andere. Aber dieser Augenschein wird nun — so fordert es die Methode — in ein anderes Gebiet der Erkenntnis verlagert, man darf sagen, hinübergezerrt, in das Gebiet des logisch Erkennbaren. Hier verliert er seine Anschaulichkeit völlig. An ihre Stelle tritt der Vernunftschluß. Was unmittelbar einleuchtend war, wird nun beweisbar. Darin liegt sicher eine ganz vorzügliche Schulung der geistigen Kräfte, ja, es ist für die wissenschaftliche Erkenntnis völlig unentbehrlich und in höchstem Maße förderlich. Aber es beraubt das unmittelbar Einleuchtende, das Angeschaute, seiner Leuchtkraft, und es bereitet dadurch Pein. Nun ist aber eben die Tätigkeit des gestaltenden Künstlers ganz und gar in der Anschauung verwurzelt, und eben darum allerdings der gewaltsame Eingriff in das Bereich des Anschaulichen ihm besonders peinvoll. Die Schlußfolgerung, die voreilige, ist dann gegeben: der schöpferische Mensch ist der Mathematik abgeneigt. Woraus dann diejenigen, denen die Voraussetzungen für die mathematische Betrachtung — auch die geometrische — von Natur aus fehlen, gerne den Trost schöpfen, daß sie doch zur Genialität eine um so nähtere Beziehung haben müßten.“

Das war nun eine boshafte Bemerkung. Und der Rechtsanwalt, dem die Worte immer zuhanden waren, schickte sich an, zu entgegnen. Aber der Philosoph fuhr fort:

„Sie brauchen nicht besorgt zu sein, daß Sie überstimmt werden. Es ist doch so, daß das Element, als dessen Vertreter Sie fungieren, sicher zu seinem vollen Recht kommt. Ihm droht keine Gefahr. Dafür liegt es zu sehr am Tage. Der Bildhauer und ich aber, wir haben uns anscheinend darin zusammengefunden, das verborgenere,

aber nicht minder wesentliche Element ins Licht zu setzen. Wenn es Ihnen entgeht, so hat es seinen Grund. Sie achten nicht darauf. Und Sie achten deshalb nicht darauf, weil Ihnen eben dieses Element, das Intellegible, das Gesetzgeberische, ein täglich geübtes Handwerksgerät ist. Man könnte sagen, Sie sehen es nicht, weil es Ihr Auge ist. Und sehen Sie es, so meiden Sie es. Sie sind daran ermüdet, verlangen Entspannung. Wie wir alle übrigens. Wir sind noch zarte Kinder, werden wir schon eingespannt in die Zwangsjacke der Begriffe, in die Geraadlinigkeit und Rechtwinkligkeit. Verzeihlich, daß wir nach Freiheit trachten. Aber wir entrinnen dem Gesetz nicht. Ihm sind wir unausweichlich verpflichtet. Worin besteht die fortschreitende Eroberung der Natur? Darin, daß sie von der Gesetzmäßigkeit des Geistes erfaßt wird. In diesem Geleise fahren wir. Wir müßten entgleisen, wollten wir davon frei werden. Daß der Bildhauer aber dem Gesetz zuneigt, von dem Sie sich abkehren, hat seinen Grund darin: Er erforscht die Natur und bildet sie nach, nämlich den Körper des Menschen und seine Teile, und er tut es mit hingebendem Bemühen. Eben darum erkennt er, daß ihm die Natur allein nicht genügt, daß, wie er selbst sagt, Nachbildung nicht Gestaltung ist, daß er zu dem Stoff, den die Natur ihm bietet, noch einer Kraft bedarf. Es ist die Kraft, die aus dem Geist des Menschen wirkt.“

Nach kurzer Unterbrechung fuhr der Arzt fort: „Sie waren in Ihrer Unterhaltung ausgegangen von der Frage, wie es zu verstehen sei, wenn Bauwerk und Bildwerk auf geometrischer Grundlage geplant sind. Daß es so ist, davon hatten wir uns überzeugen müssen, zu unserer Verwunderung. Aber was bedeutet es? Nach meiner Auffassung eben die Vereinigung dieser Zweiheit, des Gegensatzes, den Sie hartnäckig vertreten, der zwei Bestandteile, aus denen jede Erkenntnis, jedes Tun und darum auch jede Gestaltung erwächst: Sinnlichkeit und Geistigkeit, Stoff und Kraft, Sichtbares und Unsichtbares. Sie konnten die beiden Elemente gegeneinander ausspielen, weil sie in den Bildwerken, die wir neulich gesehen haben, beide vorhanden waren: das Sichtbare und das Unsichtbare, sichtbar der Stoff, unsichtbar die regelnde Kraft. Aber wie die Naturwissenschaft und wir Ärzte es gelernt haben, das Verborgene, das Innere sichtbar zu machen, so war es auch hier geschehen. Das unsichtbar Wirksame war herausgehoben und sichtbar gemacht.“

Man schwieg und dachte den Bemerkungen des Arztes nach, und auch der Rechtsanwalt hatte für den Augenblick nichts einzuwenden. Nach einigem Besinnen nahm der Bildhauer das Gespräch wieder auf.

„Nur frage ich mich, ob für uns, ich meine für uns Bildhauer, ein Schematismus dieser Art, wie ihn die Alten anscheinend verwendet haben, wirklich notwendig ist. Vielleicht ist es möglich, wirksame Bestandteile herauszulösen und das überflüssige auszuschalten.“

„Was ließe sich da herauslösen“, fuhr der Rechtsanwalt dagegen, „diese ganze Systematik ist eine Zauberei, solange der Medizinmann und seine Klienten selbst daran glauben, und dann ist alles gut. Es ist ein Zauber, oder es ist gar nichts.“

„Vielleicht ein Zauber“, sagte der Bildhauer, „eine natürliche Magie. Denn es sind die Kräfte im Spiel, die aus der Tiefe dringen, aus der Tiefe des menschlichen Geistes. Aber sie dringen eben doch ans Licht und werden faßbar. Und eben danach frage ich mich, ob man die wirksamen Bestandteile herausholen und erfassen könnte und die zur Wirkung nicht erforderlichen beiseitelassen. Ich könnte mir vorstellen, daß man in den früheren Zeiten sich strenge an das geometrische Maßwerk als Grundlage der Gestaltung gehalten hat, eben deshalb, weil man glaubte, in ihr eine magische Wirkung zu besitzen. Und späterhin hätte man gelernt, sich von dem formelhaften Schematismus freizumachen, doch aber das Wesentliche festzuhalten. Ja, was ist nun das Wesentliche? Bei manchen der Bildwerke, die wir gesehen haben, ist mir etwas dergleichen durch den Sinn gegangen. Wenn man die Bilder noch einmal betrachten könnte, würde man vielleicht zur Klarheit kommen.“

Die Mappen, in welchen die Bilder lagen, waren rasch zur Stelle, und der Bildhauer suchte einen Teil von ihnen aus. Dann begann er: „Sehen Sie noch einmal diese Bildwerke an, diese attischen Stelen, und dann diese Metope aus Selinus, Juno entschleiert sich vor Zeus. Die Grundform ist ein Quadrat. In diesem Umriß muß sich die Gestaltung halten. Er ist durch die technischen Voraussetzungen gegeben. Übrigens nicht zwingend. Schon hier wirkt der Wille zur Formgebung mit, zur Formgebung durch das Verhältnis der Maße. Neben einem Triglyphen steht immer eine Metope. Und schon das Verhältnis der Breiten dieser beiden Teile ist kennzeichnend. Die technischen Bedingungen würden es nicht gerade so verlangen. Aber dieses Verhältnis, das die zwei Teile in Beziehung setzt, ist bereits in dem einen, nämlich dem Rechteck des Triglyphen, wirksam; denn seine Höhe ist der Breite der Metope gleich. Das ist wohl nicht immer so; zumal ist es bei der Aufteilung des Gebälks der älteren Bauten nicht so. Aber hier ist es so. Im gleichen Maßverhältnis ist nun wieder das Quadrat der Metope geteilt, und zwar sowohl waagrecht als senkrecht, also ebenso die Breite wie die Höhe. Die Teilung der Breite ist sehr auffällig. In den kleineren Teil, links, ist die Figur der Juno gestellt, eine aufragende Senkrechte. In dem anderen Teil, dem größeren, rechts, ist nun die Höhe im gleichen Maßverhältnis geteilt. Diese Teilung bestimmt die Sitzlinie für die Figur des Zeus. So bildet sich ein kleineres Quadrat, in dem der Oberkörper des Zeus sich bewegt. Es wiederholt sich also in diesem kleineren Quadrat die Grundform des Ganzen. Mir scheint, daß damit etwas sehr Wesentliches erfaßt ist, wesentlich für die Wirkung auf das Auge. Durch die Aufteilung des ganzen Raumes entstehen Teilräume. Sie sind klar gegeneinander abgesetzt. Und es entsteht Wiederholung der Raumelemente. Ein Maßverhältnis, das für die Grundform bestimmend ist, wiederholt sich in den Einzelformen: In der Teilung der Strecken, nämlich der Breite und Höhe, und in der Aufteilung der Fläche. Die kleineren Flächen entsprechen der größeren.“

„Sie sind ihr ähnlich“, warf der Philosoph ein. „In der Geometrie bezeichnet man zwei Figuren, wie zum Beispiel zwei Dreiecke, die von verschiedener Größe sind,

aber gleiche Winkel haben als ähnliche Figuren. Es kann die eine als die Vergrößerung oder Verkleinerung der anderen betrachtet werden.“

Der Bildhauer fuhr fort: „Es handelt sich dabei offenbar um etwas Grundsätzliches. Man stößt so häufig darauf, auf Wiederholungen dieser Art, auf die Ähnlichkeit also, daß man es nicht dem Zufall zuschreiben kann. Die Künstler sind vielmehr, wie mir scheint, gerade darauf mit Bewußtsein ausgegangen. Vielleicht nicht von Anfang an. Ich könnte mir so vorstellen: Die Wiederholung gleicher Maßverhältnisse, die Ähnlichkeit also, ist eine natürliche Wirkung der Geometrie, ebenso die Aufteilung der Strecken in feststehendem Verhältnismaß. Noch eines: Es wiederholen sich auch — das habe ich gut beobachtet, und ich habe jetzt die Erklärung dafür —, es wiederholen sich auch die Richtungslinien. Und offenbar sind für die verschiedenen geometrischen Schemata gewisse Richtungen als Leitlinien bestimmend. Und das alles muß so entstehen, wenn auf geometrischer Grundlage gearbeitet wird. Bei allem dem ist es vielleicht gar nicht notwendig anzunehmen, daß eine ästhetische Absicht, wie wir diesen Begriff heute fassen, von Anfang an mit im Spiele ist. Die Verwendung der geometrischen Grundlage hat das eben so bewirkt. Dann aber hat sich später, so möchte ich annehmen, die Einsicht der Sache bemächtigt, hat die Wirkung erkannt und hat die Maßverhältnisse abgelöst von dem Schematismus der Geometrie. Hier würde dann allerdings schon so etwas wie ein ästhetisches Zweckbewußtsein einsetzen. Das ist bei allen diesen Bildwerken, die ich hier zusammengelegt habe, sehr wohl möglich. Und ich halte es für wahrscheinlich. Übrigens findet man solche Ähnlichkeiten ja auch in der Musik. Die Wiederholung und Entsprechung ist sogar eines der wesentlichsten Elemente der musikalischen Gestaltung. Eine musikalische Form, die ganz und gar durch diesen Grundsatz bestimmt ist, haben wir in der Fuge. Ein Thema tritt auf, und es wird sofort von den anderen Stimmen, den höheren und tieferen, aufgenommen und wiederholt. Schließlich verschränken sich bei der Engführung die Stimmen so ineinander, daß die eine beginnt, bevor die andere noch geendet hat; sie greifen ineinander. Die eigentliche musikalische Gestalt eines solchen polyphonen Tongefüges ist nur erfaßt, wenn diese parallel geführte Vielstimmigkeit gehört wird. Hierin läßt sich also das Bildwerk des Raumes ganz unmittelbar mit dem Bildwerk der Töne vergleichen.“

Der Bildhauer fuhr fort: „Sehen Sie hier diese Grabstele, für mich eine der schönsten, die es gibt. Welche klare Aufteilung des Raumes, und zwar im gleichen Sinne wie vorhin bei der Metope von Selinus. Nur ist es hier ein Rechteck, ein stehendes Rechteck. Sein Maßverhältnis ist dasselbe wie vorhin das des Triglyphs. Oder hier ein Bildwerk späterer Zeit, diese dionysische Prozession. Es ist offenbar sehr überarbeitet worden. Einerlei, an dem, woran uns hier liegt, ändert es nichts. Die Klarheit der räumlichen Disposition tritt an diesem Bildwerk in ganz besonderem Maße hervor. Aber man bedarf hier keines Maßwerkes, keiner geometrischen Figur, sondern lediglich der Unterteilung der Grundform, des zugrunde gelegten

Flächenraumes nach einem feststehenden Maßverhältnis. Allerdings enthält eben diese Grundform bereits das Maßverhältnis. Es ist wieder dasselbe Rechteck wie das des Triglyphs, aber hier ist das Rechteck ein liegendes.

Sie sehen übrigens dasselbe Maßverhältnis auch an der assyrischen Tontafel. Hier ist das Rechteck wieder stehend, also wieder so wie der Triglyph. Die Höhe ist derart unterteilt, daß unten ein Quadrat entsteht, und es ergibt sich oben ein liegendes Rechteck. Dieses liegende Rechteck wiederholt das Verhältnis des ganzen stehenden Rechtecks; nur haben die Dimensionen, Höhe und Breite gewechselt. Dieses liegende Rechteck wird wieder unterteilt, so daß links ein kleines Quadrat und rechts wieder ein kleines stehendes Rechteck sich ergibt. Dieses kleine stehende Rechteck ist dem Rechteck der ganzen Tafel ähnlich, das kleine Quadrat dem großen untenstehenden Quadrat.

Hier ein Bildwerk aus einer ganz anderen Zeit, ein frühchristliches Elfenbeinschnitzwerk. Es zeigt dieselbe Aufteilung des Raumes; nur steht hier das Quadrat oben. Man kann gar nicht im Zweifel darüber sein, daß hier bewußte Absicht, bewußte Grundsätze der Gestaltung am Werke sind. Aber ich möchte vermuten, daß man die Figurationen der Maßwerkgeometrie hier schon verlassen hat. Was sagen Sie dazu?“ Der Bildhauer wandte sich an den Baumeister.

„Ich kann Ihrer Auffassung zustimmen“, sagte dieser. „Nur möchte ich noch unterstreichen, was Sie selbst bereits bemerkt haben. Das Maßwerk der Geometrie und die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk auf dieser Grundlage ist zweifellos der ursprüngliche Zustand, die Verwendung der abgelösten Maßverhältnisse, also ohne die Verwendung einer solchen Grundlage, der spätere. Er setzt voraus, daß die Maßverhältnisse als solche erkannt waren. Und diese Erkenntnis war ein Ergebnis des lange geübten Gebrauches der Geometrie. Das trifft aber nur zu für gewisse Maßverhältnisse; so insbesondere das Maßverhältnis des ‚Goldenens Schnittes‘. Es kennzeichnet alle die Bildwerke, die Sie hier zusammengestellt haben.“

Der Baumeister fuhr fort: „Ihre Annahme wird übrigens bestätigt dadurch, daß einfache Werkzeuge im Gebrauch waren, die dieses Maßverhältnis liefern. Ich habe Ihnen schon davon gesprochen, daß ich ein solches Instrument selbst im Museum von Neapel gefunden habe. Es stammt aus den Ausgrabungen von Pompeji und lag unter Werkzeugen und Geräten von sehr verschiedener Bestimmung, Nadeln, Spangen, Stäbchen, chirurgischen Instrumenten. Die Länge dieses Zirkels ist durch das Gelenk gerade so unterteilt, daß der kleinere Teil sich zum größeren verhält wie der größere zum Ganzen. Dies ist das Maßverhältnis des ‚Goldenens Schnittes‘. Es geben also auch die beiden Öffnungen des Zirkels in jeder Stellung immer dieses Maßverhältnis. Ich habe von dem Instrument mit Hilfe der Leitung des Museums eine Aufnahme gemacht. Hier ist ein Abzug. Es ist übrigens in einer meiner Schriften bereits veröffentlicht. Es sind mehrere Verhältniszirkel aus römischer Zeit erhalten, und ich kenne wohl alle, soweit sie sich in öffentlichen Sammlungen befinden. Aber ich kenne nur diesen einen, der das Maßverhältnis des ‚Goldenens Schnittes‘ gibt.“

„Solche Zirkel hat man ja auch in neuerer Zeit hergestellt und in den Handel gebracht“, bemerkte der Bildhauer. „Aber ich muß gestehen, es bereitet mir ein lebhaftes Unbehagen zu denken, daß nun jeder, fähig oder unfähig, mit einem solchen Werkzeug in den Händen sich sollte anmaßen können, die Vollkommenheit zu halten. Er hat doch nichts als ein Werkzeug.“

„Sie haben vollkommen recht“, bestätigte der Baumeister. „Aber was Sie sagen gilt von jedem Werkzeug. Denken Sie an das Werkzeug, das wir alle verwenden, auch in diesem Augenblick, an die Sprache. Sie ist ein Werkzeug für alle Vernunft und alle Unvernunft. Und was den Zirkel betrifft, er leistet doch gerade das, wovon Sie selbst gesprochen haben. Er löst das Maßverhältnis aus dem Maßwerk, er macht es unabhängig von ihm.“

„Der Zirkel kann nichts anderes geben als die Teilung einer Strecke. Das ist zu wenig. Damit läßt sich keine Form aufbauen.“

„Das mag wenig scheinen, aber es ist genug. Es ist völlig hinreichend, um das Gerüst aller der Bildwerke aufzubauen, die Sie hier zusammengelegt haben. Betrachten Sie noch einmal diese Rechtecke, die liegenden oder stehenden. Die größere Dimension, Breite oder Höhe, wird angenommen, und mittels des Zirkels die kleinere, also Höhe oder Breite, bestimmt; die beiden Maße sind dann proportional. Sie haben nur noch nötig, aus den beiden Dimensionen das Rechteck zu bilden. Tragen Sie dann die kleinere auf der größeren an, so teilen Sie damit das Rechteck in einen größeren und einen kleineren Teil. Der größere bildet ein Quadrat, wie Sie es bei allen diesen Bildwerken sehen. Und die ganze Aufteilung des Raumes, wie sie hier zu sehen ist, läßt sich bewirken einfach durch fortgesetzte Anwendung des Verhältnisses. Es ergeben sich immer wieder Quadrate und Rechtecke, immer kleiner, aber immer in dem kennzeichnenden Verhältnis. Das Verhältnis aber gibt der Zirkel.“

„Aber er gibt nicht das Rechteck“, entgegnete der Bildhauer. „Das muß ich selbst herstellen. Der Zirkel hilft nicht dazu. Und ich habe bemerkt, daß aus der Geometrie des Kreises sich das Rechteck gewissermaßen selbst bildet.“

„So ist es in der Tat“, bestätigte der Baumeister. „Teilen Sie einen Kreis in gleiche Teile — gerade Zahl der Teile vorausgesetzt —, so bestimmen ohne alles weitere vier Punkte dieser Teilung immer ein Rechteck. Sie liegen zu je zweien einander gegenüber, und werden sie verbunden, so hat man die Diagonalen dieses Rechtecks. Das leistet freilich der Zirkel nicht. Aber er leistet gerade das, wovon Sie selbst vorhin gesprochen haben. Sie sprachen die Vermutung aus, es ließe sich aus dem Maßwerk der Geometrie seine Wirkung herauslösen und unabhängig von diesem Maßwerk verwenden. Das Maßverhältnis allerdings läßt sich ablösen. Aber es ist nicht das einzige in der formgebenden Wirkung der Geometrie. Und noch eines: Schon die Geometrie ist ein Schematismus. Immerhin ist sie noch ein konkreter Vorgang. Er wird durch die Kraft sinnlicher Anschauung gespeist. Und die Geometrie ist von außerordentlicher Vielgestaltigkeit, sie ist wandelbar und an-

passungsfähig. Diese Kraftquelle geht verloren, wenn das Schema noch weiter ins Geistige abgezogen, das Geschaute in ein Gedankenhaftes übergeführt wird. Und dies geschieht mit einem Instrument der Art, wie es der Verhältniszirkel ist.“

Der Bildhauer nickte nachdenklich und zustimmend und begann eine neue Reihe von Bildwerken auszusuchen. Inzwischen fuhr der Baumeister fort:

„Eine sehr wesentliche Wirkung der Geometrie haben Sie erkannt und treffend bezeichnet, die Ähnlichkeit, die Wiederholung einer Gesamtform in den Teilformen, das Entsprechen der einzelnen Teilformen und die Leitlinien. Daß die Ähnlichkeit ein bestimmendes Prinzip für die Gestaltung der Bauwerke, in Grundriß und Aufriß, bedeutet, ist lange bekannt. August Thiersch, der Architekt und Gelehrte — er war mein Lehrer — hat eine Abhandlung darüber geschrieben. Sie ist heute noch sehr lesenswert. Nicht beachtet aber hat man bisher, daß in der Gestaltung der Bildwerke der gleiche Grundsatz wirkt. Und die Erklärung, für die Bauwerke ebenso wie für die Bildwerke, haben Sie nun vor Augen. Die Ähnlichkeit ist eine natürliche Wirkung der geometrischen Grundlage. Diese Wirkung wurde ursprünglich, so kann man vermuten, ohne Überlegung hingenommen. Aber es ist sicher, daß sie in einer vorgesetzten Zeit, durch das Bewußtsein erfaßt, und daß die Geometrie dann mit vollem Bewußtsein in diesem Sinn gehandhabt wurde.“

Der Bildhauer war noch damit beschäftigt, aus der Mappe Bildwerke auszusuchen und zusammenzustellen. Der Baumeister aber fuhr fort: „Es wäre noch eines zu bemerken, daß man nämlich die Maßverhältnisse, wie sie von der Geometrie geliefert werden, auch annäherungsweise durch einfache Zahlenverhältnisse ersetzen kann. Und es ist ebenfalls gewiß, daß dies sehr häufig geschehen ist. Ich habe neulich davon schon andeutend gesprochen. Durch diese Überführung in Zahlen und Zahlenregeln wurde das geometrische Verhältnis für manche Zwecke handlicher und für den täglichen Gebrauch leichter verfügbar. Aber man muß immer den Sinn dieser Zahlenverhältnisse im Gedächtnis behalten. Sie sind die Nachbildung einer räumlichen Gesetzmäßigkeit, und diese ist durch die Geometrie bestimmt.“

Der Baumeister war im Begriff, weitere Erklärungen über die Beziehungen zwischen der Geometrie und ihrem zahlenmäßigen Abbild zu geben. Aber der Bildhauer hatte nun eine neue Reihe von Bildwerken ausgesucht und zusammengelegt. Es waren Bildwerke sehr verschiedener Zeiten und in der Mehrzahl auch von der Art, daß keine Möglichkeit des Vergleichs gegeben war in bezug auf den Gegenstand, die technischen Bedingungen und die Formgebung. Um so einleuchtender trat das hervor, was der Bildhauer zu zeigen beabsichtigte. Da lag die Gruppe des Priesters Laokoon mit seinen beiden Söhnen neben mittelalterlichen Vesperbildern, daneben wieder eine Mithras-Gruppe, Darstellungen der gekrönten Gottesmutter inmitten der göttlichen Personen, und so fort. Der Bildhauer begann zu sprechen, indem er auf die einzelnen Bildwerke wies:

„Ich muß gestehen, daß ich zunächst keine volle Klarheit besitze. Aber vielleicht gelingt es, ihr näherzukommen, indem man seine Gedanken zu formen sucht. Sie

sagen, die Maßwerkgeometrie habe größere Anschaulichkeit als ein nacktes Maßverhältnis, das von ihr abgelöst werden kann. Das mag richtig sein. Und was wir hier sehen, deutet in die gleiche Richtung. Hier wirken wohl noch andere Grundsätze. Vermutlich sind auch sie, wie die Ähnlichkeit und die Leitlinien, eine spezifische Wirkung der Geometrie; vielleicht aber sind sie noch mehr an die Geometrie gebunden und nicht von ihr zu trennen und auch durch nichts anderes zu ersetzen.“

Er zeigte auf einzelne der zusammengelegten Bildwerke: „Bei diesen Figurengruppen tritt es besonders deutlich hervor. Es sind da immer mehrere menschliche Körper zu einer Einheit zusammengefaßt. Diese Bildwerke sind gebaut. Eine Vielheit von einzelnen Formelementen ist so zusammengefaßt, daß sie sich gegenseitig unterstützen. Ich könnte fast sagen, sie begründen sich, wie die Teile eines Gedankenbaues. Es spielt Bewegung gegen Bewegung. Wie die einzelnen Gliedmaßen oder die ganzen Figuren gegeneinander gerichtet sind, die Gewandmassen gegeneinander stehen, das sieht alles sehr einfach und selbstverständlich aus, aber es ist sicher sehr sorgfältig erwogen. Die Überschneidungen sind immer so geführt, daß die sich kreuzenden Richtungen sich gegenseitig heben. Durch den Gegensatz verstärken sie sich. Und die Linien schneiden sich immer so, daß die Strecken in einem klaren und bestimmten Verhältnis geteilt sind. Und es ist wohl nur ein weiteres zwangsläufiges Ergebnis, daß dann auch die einzelnen Flächen, in die sich die Gesamtfläche aufteilt, in Verhältnissen stehen, die vom Auge in ihrer Klarheit leicht und mit Wohlgefallen aufgenommen werden. Und das alles ist nicht zufällig, sondern bestimmt und notwendig, wie das Taktgefüge, die Intervalle und Rhythmen in einem Tonbildwerk. Eines bedingt immer das andere. Es sind das Dinge, die mit der Wiedergabe der Natur ganz und gar nichts zu tun haben. Vielmehr zwingen sie die Natur in ihren Dienst. Von Formgesetzen solcher Art haben sehr viele Bildner unserer Zeit nicht die mindeste Ahnung. Sie sind der Meinung, ihre Aufgabe erfüllt zu haben, wenn es ihnen gelungen ist, ein mit den Augen erfaßtes Stück Natur nachzubilden.“

Nach kurzer Pause fuhr der Bildhauer fort: „Hier ist nun die geometrische Grundlage, auf der die Bildwerke angelegt sind, sichtbar gemacht, und ich muß zugeben, sie ist ein wesentlich bestimmender Teil der Gestaltung. Die Führung der Linien, ihre Überschneidung, die Teilung der Strecken, die Sonderung und Zusammenfassung von Flächenteilen, von großen und kleinen Gruppen, die Gesamtumrißlinie, die immer sehr klar ist, das alles ist bestimmt durch die Geometrie. Niemals liegt bei den geometrischen Figurationen — Sie brauchen nur an das gotische Maßwerk zu denken —, niemals liegen zwei Richtungen zu nahe aneinander. Sie halten immer entsprechenden Winkelabstand. So ergibt sich, daß ein klares Raumbild entstehen muß, wenn auf solcher Grundlage gearbeitet wird. Und das ist es, was diese Bildwerke alle auszeichnet.“

„Übrigens wirken alle diese Umstände kaum weniger bei den Einzelfiguren. Zunächst ist schon der Block, aus dem die Figuren herauswachsen sollen, geometrisch

bestimmt. Bei den ägyptischen und indischen Sitzstatuen ist es ein Dreieck, bei den aufrecht stehenden ein Rechteck. Sehen Sie, wie bei diesem König Amenhotep das gesamte Rechteck des Blockes in eine Stufenfolge geteilt ist. Acht Dreiecke bezeichnen ebensoviele Höhenstufen der Figur, Kopf, Brust, Nabel, Gürtellinie, die Fingerspitzen der hängenden Hände. Es ist eine alte Regel, die in der Tat keine schlechten Dienste leistet, die den Körper zu acht Kopfhöhen bestimmt, oder umgekehrt, für den Kopf den achten Teil der gesamten Höhe angibt. Mir sind derartige Regeln aus den Schriften der Renaissancetheoretiker bekannt. So ergibt sich, daß die Gürtellinie die Gesamthöhe in dem Maßverhältnis 3:5 teilt, ganze Höhe acht Teile, die Höhe über der Gürtellinie drei, unter der Gürtellinie fünf Teile. Es ist das eine zahlenmäßige Annäherung an das Maßverhältnis des „Golden Schnittes“, wie mir bekannt ist. Daß aber dieser Teilung besonderer Wert beigelegt wird, ergibt sich für den Augenschein, wenn man eine Reihe von Figuren nebeneinander legt. Figuren aus allen Zeiten zeigen diese Teilung. Sie ist mit typischer Regelmäßigkeit herausgearbeitet. Übrigens wird diese Teilung auch in dem Rechteck des zehngeteilten Kreises gegeben. Man sieht es sehr deutlich aus dem Schema, das hier neben die Figuren gestellt ist. Ich nehme an, die Arbeit zu einer solchen Relieffigur ist ungefähr so vor sich gegangen: Eine Skizze auf einer Tafel oder Wandfläche von ausreichender Größe bestimmt die Gesamtanlage und die Hauptformen. Ihr liegt schon das Schema zugrunde, durch das die wesentlichen Maßverhältnisse gegeben werden. Die Zeichnung wird dann auf den geebneten Block übertragen. Sie kann wohl auch unmittelbar auf ihm entstanden sein, das ändert nichts an der Sache. Dann wird in die Tiefe gearbeitet. Man kann ein Bildwerk wie diese Stelen aus Neapel und Orchenemos gar nicht anders auffassen. Das Verhältnis der ganzen Stele — nicht das der Figur — ist das Verhältnis von Kreisdurchmesser und Zehneckseite. Und es sind die Strahlen der Zehnteilung, die auf den aufsteigenden Schenkeln des Rechtecks die kennzeichnende Teilung abschneiden, den ‚Schnitt‘ bilden, den ‚Golden Schnitt‘. Man muß dann mit Aufmerksamkeit verfolgen, wie dieselben Maßverhältnisse, die auf dem Flachrelief wesentlich bestimmend sind, in den späteren vollplastischen Bildwerken, den freistehenden Figuren, wiederkehren, so beispielsweise bei den verwundeten Amazonen. Und es ist offenbar hier eine Regel zu erkennen, die noch das ganze Mittelalter hindurch von den Bildhauern bewahrt wird, mit überängstlicher Sorgfalt oft und auf Kosten ihrer Freiheit. Es wirkt mitunter recht befremdend, wenn diese Befangenheit in dem Zwang der Geometrie sich nicht in Einklang setzen kann mit der Bewältigung der Natur.“

Man ließ den Bildhauer sich in aller Ausführlichkeit verbreiten; denn er war in diesen Dingen Fachmann und man erkannte manche der Bildwerke durch diese neue Art der Betrachtung, als sähe man sie zum erstenmal.

Der Bildhauer fuhr fort: „Daß diese Bildwerke also auf geometrischer Grundlage entstanden sind, zum mindesten daß dies die Regel war, davon habe ich mich überzeugt. Freilich ist der spielende Fluß dieser herrlichen menschlichen Leiber nicht

konstruiert, aber die kristallklare Ausgeglichenheit der Verhältnisse, dieser Aufbau als Raumbild, das ist nicht denkbar ohne die Vorschule und Zucht von Jahrhunderten. Es wird das um so klarer, wenn man die besondere Wesensart der einzelnen Gestalter betrachtet, der Ägypter, der Asiaten, der Griechen, und in aller Verschiedenheit das Gemeinsame wahrnimmt. Ihnen allen war, wie es scheint, die Geometrie ein überliefertes und gewohntes Werkzeug. Die Ägypter und die Orientalen blieben in den Grenzen der Starrheit gebunden, die aus dem Werkzeug stammt. Der Genius der Griechen hat das Werkzeug gemeistert.

Der Bildhauer begann, die Blätter einzeln wieder in die Mappe zurückzulegen. Dabei fuhr er fort: „Wir wollten uns klar darüber werden, ob der Geometrie als Grundlage der Gestaltung ein Wert zukommt und worin man ihn zu suchen hätte. Ich sage: In der räumlichen Ordnung, die durch sie den Bildwerken zuteil wird. Und diese Gewohnheit, zu ordnen, die räumlichen Dinge nach räumlichen Grundsätzen, also nach geometrischen, zu ordnen, diese Gewohnheit mußte das Gefühl für den Raum überhaupt erziehen. Dieses Gefühl mußte selbst dann, wenn im einzelnen Fall keine Geometrie verwendet wurde und auch, nachdem sie außer Gebrauch gekommen war, wirksam bleiben. War es ein Stück Natur, das sie bildeten, eine Pflanze, ein Tier, der menschliche Körper, so war es immer mehr als dies, mehr als die Nachbildung eines Stückes Natur. Es war ein Stück gestalteten Raumes, aus dem Unbegrenzten des gestaltlosen Raumes war ein Stück herausgeschnitten und zur Gestalt erhoben. Das Vorbild aber war nichts als ein Anlaß, fast möchte ich sagen, ein Vorwand, um dem Raum Gestalt zu geben.“

Der Bildhauer legte das letzte der Blätter aus der Hand: „Diese zusammengefaßte Einheit ist wie die Klarheit des Kristalls. Und mir will scheinen, gerade durch die Geometrie werden die Bildwerke in ganz besonderer Weise zu Bildwerken des Raumes.“

„So ist es auch.“ Der Philosoph nahm das Gespräch auf. „Denn der Raum ist ja nichts anderes als die Gesetzgebung des Geistes. Und diese Gesetzgebung ist es, die dem Bildwerk einverleibt wird. Der Vergleich mit dem Kristall ist übrigens treffend. Im Kristall ist eine Vielheit des Strebens zusammengefaßt zur Einheit des Wirklichen, das Streben, von einem Kernpunkt aus den Umkreis zu erreichen und auszufüllen, zugleich den Raum dieses Umkreises aufzuteilen. Die Richtungen des Kristalls kennzeichnen molekulare Kräfte, die bei seiner Entstehung gewirkt haben. Und sein regelmäßiges Gefüge ist dadurch bestimmt, daß diese Kräfte oder Richtungen nicht zu nahe aneinanderrücken. Sie halten Abstand. Sie wollen sich nicht stören. Und sie halten gleichmäßigen Abstand. So drückt die Gestalt einen Zustand des Gleichgewichts aus, die Einheit der auf einen Kernpunkt bezüglichen Ordnung. Dieses gerichtete und zugleich den Raum teilende Streben ist ein Urphänomen. Die belebte wie die unbelebte Natur wirkt mit diesem Grundsatz. Und was sie wirkt, erscheint als Gestaltung des Raumes. Es ist eine Ordnung derselben Art, die den Bildwerken durch die Geometrie zuteil wird. Sie erfaßt die Erscheinungen,

und aus dem Wirbel, der Überfülle, wird Klarheit und Einheit. Im weiteren Sinne ist es ja mit allem Menschlichen so, seien es Formen, Farben, Töne, Begriffe, technische, wirtschaftliche, moralische Kräfte. Mengen von Stoff liegen bereit. Sie werden durch ein ordnendes Prinzip erfaßt und werden Gestalt.“

Das Gespräch wurde unterbrochen. Ein Wetter, das von den benachbarten Bergen herangezogen war, begann sich zu entladen. Man mußte die Terrasse verlassen und konnte auch nach der Abendmahlzeit das Freie nicht aufsuchen. So saß man in der Bibliothek und besah Bücher und Tafelwerke, die in den letzten Tagen eingetroffen waren. Aber die Frage, die aufgeworfen und nicht gelöst war, verlangte immer noch nach befriedigender Antwort. Der Arzt nahm sie wieder auf.

„Sie hatten vom Kristall gesprochen. Und Sie waren der Meinung, man könnte das geometrisch bestimmte Regelmaß der alten Bauwerke und Bildwerke mit dem Kristall vergleichen. Ich finde den Vergleich treffend. Mir drängt sich ein anderer Vergleich auf. Freilich führt er in ein ganz anderes Gebiet. Vielleicht kann aber gerade dies die Klarheit fördern. Je weiter die Gegenstände eines Vergleiches auseinanderliegen, desto bedeutsamer erscheint das gemeinsame. Ich möchte den Vergleich ziehen mit der Wirkung, die unser Erkenntnisorganismus auf die Dinge der Erscheinung übt. Es war heute schon einmal von ähnlichen Dingen die Rede. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen brandet heran. Sie trifft auf die Sinne. Aus ihr schafft das Erkenntnisvermögen Einheit, die Einheit der Begriffe. Freilich wird auf diesem Wege von außen nach innen vieles abgestreift, und die Erscheinung verliert ihre Sichtbarkeit. Das eben ist die Wirkung des Geistes, aus dem Sichtbaren Unsichtbares zu machen. Das ist Verlust zugleich und Gewinn. Der Verlust: Begriffe sind leer an sinnlicher Anschauung. Und der Gewinn: Er entspricht dem Verlust. Der Stoff ist erleichtert, vermindert, durch Auslassen, Wegdenken. An die Stelle der Vielheit, der Mannigfaltigkeit des Unterschiedlichen tritt die Einheit des Zusammengefaßten. Und es ist eben dadurch, daß dem Vergänglichen der Erscheinung Dauer und Bestand gegeben wird. Und neue Verbindungen, aus eigener Machtvollkommenheit des Geistes werden geschaffen. Gedankengestalt entsteht. Ohne dieses Vermögen der Begriffe ließe sich keine Erkenntnis bilden und nicht aufbewahren und mitteilen. Alles sichere Aufbewahren, alle Mitteilung, die Entstehung des Wortes und schließlich auch alle Tätigkeit des Alltäglichen hängt davon ab, daß sich eine abgezogene Erkenntnis gebildet hat, eine Erkenntnis in Begriffen. Sie röhrt vom Sichtbaren her und bezieht sich auf sie. Ohne diese Beziehung wäre sie nichts. Aber ohne die Überleitung ins Unsichtbare gäbe es keine wirkende Erkenntnis. Und diese Wirkung heißt: Begriffe werden aus der Welt der Erscheinungen gezogen. Sie verbinden sich zur Gedankengestalt. Die Erscheinung vergänglich und schwankend, wird dem Gedächtnis übermittelt, wird dauerhaft. Schließlich werden die Begriffe zu Formeln.

Ich vermute“, fuhr der Philosoph fort, „es ist etwas Ähnliches, was die Geometrie leistet, wenn sie als Grundlage der Gestaltung wirkt. Wir wollen sehen, wieweit sich

der Vergleich durchführen läßt. Wie die Begriffe Stellvertreter der Sinnenwelt sind, so könnte man die Schemata der tektonischen Geometrie als Substrata von Bauwerk und Bildwerk betrachten. Philosophen haben gelehrt, die Ideen oder Begriffe seien Urbilder, aus denen die Welt der Erscheinung hervorgehe. Das mag in solcher Fassung Bedenken verursachen. Daß aber die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk aus den schematischen Grundlagen der Geometrie abgeleitet ist oder sich ihrer bedient, davon hat uns der Augenschein überzeugt. Kein vernünftiger Mensch wird darum übersehen wollen, daß auch andere sehr wesentliche Bedingungen technischer, wirtschaftlicher Art und sonst wohl manches an der Bildung der Form mitgewirkt hat. Diese Bedingungen kannten wir bisher schon. Die Wirkung der Geometrie aber kannten wir noch nicht. Und ihre Wirkung ist, wie mir scheint, diese:

Die Erscheinungen der Sinnenwelt werden durch sie zusammengefaßt und geordnet. Aus der ungebundenen Vielheit entsteht die Einheit der Gestalt. Die Geometrie ist unlebendig; eben deshalb aber ist sie von der Zeit nicht bedingt und ihr nicht erreichbar. So wird sie tragender Bestandteil des Lebendigen, Beweglichen, Veränderlichen. Und aus dem Zufälligen, Einzelhaften der räumlichen Erscheinung wird etwas Wesentliches, Bestimmtes, Gebundenes. Was von der Zeit bedingt und ihr verfallen ist, wird vom Bereich des Überzeitlichen her erfaßt. So gibt die Geometrie den beweglichen Elementen der Form Einheit, Festigkeit und Dauer, wie die Begriffe dem schwankenden Inhalt der Vorstellungen Festigkeit und Dauer geben. Und aus ihren schematischen Grundlagen werden Typen. Wir haben solche Typen gesehen. Ich entsinne mich der Aufrißgestaltung des dorischen Sechssäulers und verschiedener Querschnittsformen der mittelalterlichen Kirche. Jahrhunderte hindurch stehen diese Typen fest. Sie sind das eigentliche Werkzeug der Überlieferung und kein anderes Mittel vermöchte dies zu leisten. Durch sie ist der einzelne Baumeister und Werkmeister geleitet und gehalten. Er ist Glied in der Kette der Überlieferung. Ihr konnte er sich nicht entwinden. So war er gesichert. Kein Zweifel zehrte an ihm. Jeder einzelne — er brauchte die Form nicht erfunden zu haben, oft wäre er sicher außerstande gewesen, irgend etwas zu erfinden — konnte sie gebrauchen. Freilich ist dieses zeitlose Wesen für sich allein nichts, so wie das Denkvermögen, seine Gesetze und seine Begriffe nichts sind ohne die Beziehung auf die sichtbare Welt. Dieses zeitlose Wesen ist auch gestaltlos. Soll es Wirklichkeit werden, so muß es Gestalt annehmen. Es geschieht, indem die zeitlichen Bedingungen, die technischen und sonstigen Wirklichkeiten sich mit ihm vereinigen.“

Der Arzt hatte seinen Stuhl neben die Glastüre gerückt, durch die man die Sträucher und Baumgruppen des Gartens sehen konnte. Sie waren vom Hause her matt beleuchtet. Nun stand er auf und öffnete die Türe. Man trat ins Freie. Das Wetter war abgezogen, die Nacht lag ruhig und sandte ihren duftenden Atem. Tief sog man ihn ein und gab den eigenen dagegen. Nach einem kurzen Rundgang nahm man die Plätze auf der Terrasse wieder ein. Dann kam das Gespräch noch einmal in Gang.

„Sie haben vorhin auf Plato angespielt“, sagte der Sprachgelehrte, „und auf seine Lehre von den Ideen. Ich möchte annehmen, es war Plato und auch seinen Zeitgenossen bekannt, daß geometrische Schemata als Grundlage für Bauwerk und Bildwerk gedient haben. Vielleicht auch wird man Belege aus den Schriftwerken finden, die eben bisher nicht gedeutet werden konnten. Dann wäre es nur natürlich, daß er aus dieser anschaulichen Tatsache für sein abgezogenes Denken Vorteil gewonnen hätte. Man könnte es sogar für möglich halten, daß die Kraft des Vergleichs ihm bei der Entstehung seiner Gedankengestalt Geburtshilfe geleistet hat. Es gilt für beide, die Schemata der Geometrie und die „Ideen“, wie Plato sie erschaut, dasselbe: Sie sind unvergänglich, immer seiend, nie werdend. Sie sind von der Zeit nicht berührte unwandelbare Vorbilder vergänglicher und einzelhafter Dinge, die Geometrie für Bauwerk und Bildwerk, also für die Gestaltung des Menschen, die ‚Ideen‘ aber für alle Dinge überhaupt, für Pflanzen, Tiere, Menschen und auch für das nicht Lebendige nicht weniger. Beide besitzen sie regulative Kraft. Jedenfalls steht fest, Plato hat die geometrischen Figuren ausdrücklich als Mittewesen zwischen den ewigen Ideen und den einzelnen Dingen angesehen. Aristoteles erwähnt dies in seiner Metaphysik. Und Plato ging selbst, wenn er seine Lehre vortrug, von der Geometrie aus, um sie anschaulich zu machen. Im ‚Menon‘ haben wir das ganz deutlich. Nur durch das Studium der Geometrie kann man nach seiner Meinung der Wissenschaft von den Ideen teilhaftig werden. Auch sonst finden sich bei ihm allenthalben Bemerkungen, die man nicht mißverstehen kann. Die geometrische Übereinstimmung, so heißt es ganz ausdrücklich im ‚Gorgias‘, hat die größte Macht bei Göttern und Menschen, nicht das Unmaß, wie es diejenigen wollen, die sich nicht um die Geometrie kümmern. Himmel und Erde werden durch die Ordnung zusammengehalten, durch Besonnenheit, nicht durch Unordnung und Zügellosigkeit. Bemerkenswert übrigens, wie hier — und das gilt grundsätzlich für die gesamte griechische Philosophie — dem Gedanklichen erzeugende Kraft zugesessen wird. Was in diese reine Erkenntnis nicht aufgeht, wird verworfen, es ist nichtig. Erfahrungswissenschaft freilich, die Voraussetzung für alle unsere Erfolge, gedeiht hier nicht.“

Der Sprachgelehrte fuhr fort: „Alles dies ist ja schon durch die Vorstellungen der Pythagoreer vorbereitet. Die Zahl, die ihnen so bedeutsam ist, ist fast dasselbe, wie für Plato seine ‚Ideen‘. Ob man sagt, das Prinzip der Dinge sei ein Logos, oder eine Zahl, oder eine Idee, es bedeutet fast immer dasselbe, ein formales Element. Aus ihm wird alles hergeleitet. Philolaos, der Schüler des Plato, dessen erhaltene Fragmente am meisten von der Lehre des Meisters bewahren, spricht von dem Zentralfeuer und er nennt es *μέτρον φύσεως*, Maß der Natur, das erste und eine, aus Harmonie zusammengesetzt, das Prinzip des All. Auf ihm ruhen die Fundamente des Weltganzen. Als unbeweglicher Mittelpunkt nährt es am Busen seiner Unbeweglichkeit ewig die Bewegung, hüllt zugleich das Ganze ein und erhält es in der Einheit. Es verbreitet bis an die Enden der Welt das Leben, indem es die Dinge

formt wie ein Künstler, gibt ihm Zahl und Maß, Form und Wesen. So heißt es ausdrücklich in diesen Überlieferungen.

Seltsam schön ist es, wie hier überall die Beziehungen zur Musik wirken. Auch hier ist übrigens alles aus der Vernunft gezogen. Diese Menschen würden es für unwürdig halten, ihre Gesetze aus der Erfahrung, dem Experiment zu empfangen. Die Vollkommenheit in der Musik wird erworben durch die Einsicht in ihre Zahlenverhältnisse. Die Weltseele ist wirkende Harmonie. Und Sie wissen, daß diese schönen Vorstellungen bis in unser Mittelalter erhalten blieben. Gewisse geistige Strömungen unserer Zeit pflegen sie noch. Von dieser Weltseele, in der die Harmonie wirkt, kommen die Einzelseelen. Die Seele ist Zahl. Und so ist sie nichts anderes als ein Teil des Weltganzen, das ebenfalls Zahl ist, das heißt Gesetz. Zahl ist es, die in der Seele die Ordnung wieder herstellt, wenn sie gestört ist. Sehr schön gibt Plato diesen Gedankengang: Das Göttliche, das in uns lebt, bedarf der Pflege. Es ist ein Teil des großen Ganzen. In beiden, im Ganzen wie im Teil, wirken die Kreisläufe. Die Kreisbewegungen unseres Inneren müssen wir in Ordnung halten, und wenn sie gestört sind, in Ordnung bringen. Es geschieht, indem wir die Kreisläufe des göttlichen Wesens betrachten. Denn sie sind von allem Irrtum unberührt. Sie offenbaren sich für die Ohren in den harmonischen Tönen wie für die Augen in den Bewegungen des Himmels. Und dies ist nicht etwa nur ein Vergnügen, sondern eine Hilfe, die uns von den Musen verliehen ist. Sie ist dazu bestimmt, das in Verwirrung geratene Kreisen unserer Seele zur Ordnung und Übereinstimmung mit sich selbst zurückzuführen. So heißt es im ‚Timaios‘:“

„Gewiß ist das schön“, sagte die Dame des Hauses. „Hier kommt es zum Ausdruck, wonach wir neulich so zaghaft gefragt haben. Wie kommt es, daß in der Natur und im Menschen das gleiche wirkt, Gesetz im Menschen, Gesetz in der Natur?“

„Συγγένεια πρὸς γένον nannten das die Pythagoräer“, fügte der Sprachgelehrte zu. „Verwandtschaft zur Natur. Das mag recht mystisch klingen; aber es birgt sich im Bild die Wahrheit als Kern. Sie wollten damit eine Gemeinschaft andeuten, eine Gemeinsamkeit der Herkunft. Das gemeinschaftliche Band ist ihnen die Zahl. Sie ist zugleich in der Seele und in den Dingen. Sie ist das Gesetz des Seins wie des Denkens.“

Der Bildhauer hatte während dieser Abschweifung, die der Arzt ins Philosophische und der Sprachgelehrte ins Philologische unternahmen, aufmerksam zugehört. Nun begann er, etwas zögernd und sichtlich bemüht, seinen Gedanken oder seiner Frage — denn das war es — den entsprechenden Ausdruck zu geben: „Sie haben von Musik gesprochen. Ich fange jetzt langsam an besser zu verstehen, worüber ich oft nachgedacht habe, ohne zu einem richtigen Ergebnis zu kommen. Ich hatte bei meiner Arbeit immer die Empfindung unklar und ahnungsweise, daß eine Verwandtschaft bestehen müsse zur Musik. Man findet übrigens in den Aufzeichnungen des Leonardo Bemerkungen, die auf dasselbe abzielen. Sie sind aller-

dings recht bewußt und sicher, gar nicht zweiflerisch. Er vergleicht die Musik mit der Malerei. Und unter Malerei versteht er wohl in diesem Falle ganz allgemein das Bildwerk überhaupt. Er sagt ja von sich selbst, daß er sich nicht weniger mit der Bildhauerei beschäftige als mit der Malerei. Die Musik, sagt er also, sei die Schwester der Malerei. Sie schaffe Harmonien, indem sie Teile verbinde, die durch gewisse Maßverhältnisse bestimmt seien. Die Akkorde der Musik, sagt er, umschließen die Verhältnisse ihrer Glieder, worauf eben die Harmonie beruhe, gerade so wie die Umrißlinie die einzelnen Gliedmaßen, woraus eben die Schönheit der menschlichen Gestalt entstehe. Und er bezeichnet, um seiner Kunst den Vorrang zu geben, den Unterschied zwischen der Musik und der Malerei so: Die Teile, aus denen die Musik die Harmonien schafft, entstehen gleichzeitig in einem Augenblick; aber in dem Augenblick ihres Entstehens müßten die Töne auch schon wieder vergehen. Das Bildwerk hingegen habe Bestand. So ungefähr sagt Leonardo. Vielleicht ist es so, daß eben dieser Unterschied die Grenze bezeichnet, von der ab der Vergleich zwischen Musik und Bildwerk nicht mehr zu halten ist. Ich kann da, wie gesagt, nicht ohne weiteres ins reine kommen. Ich habe mich überzeugt, daß das Bildwerk der Alten aus geometrischer Grundlage entwickelt ist. Die Musik aber ist ganz bestimmt durch die Zahl. Die Tonintervalle sind durch einfache Zahlenverhältnisse geregelt, Takt und Rhythmus ebenso. Die ganze Kontrapunktik hat ihre Elemente in den Zahlen. Wie ist das zu verstehen? Und noch eines. Der Stoff, dessen sich die Musik bedient, wird ihr nicht von der Außenwelt gegeben. Nichts kann die Musik der Natur entnehmen, so wie wir es tun, und auch die dichterische Darstellung des Epikers und Dramatikers. Versucht der Musiker etwas dergleichen, so begibt er sich, scheint mir, schon außerhalb des ihm vorbehaltenden Gebietes. Welches ist aber dieses Gebiet, welches ist sein Stoff? Sein Stoff, sage ich jetzt, ist das Gesetz selbst, das Gesetz, das in ihm als Mensch Gestalt gewonnen hat und aus ihm wirkt. Aber eine solche Unterscheidung schöpft die Sache nicht aus. Denn das Gesetz wirkt ja auch in der Formgestaltung und ist für sie wesentlich bestimmend. Das ist es ja gerade, was wir meinen, in diesen Tagen erkannt zu haben. Vielleicht kann man der Sache so näher kommen. In der Formgestaltung wirkt das Gesetz nicht allein; es ist nicht in gleicher Weise herrschend wie in der Musik; es ist vereinigt, behaftet mit sehr viel Stoff, der aus der sichtbaren Welt genommen ist. Ihn muß es tragen. Für die Musik hingegen verschwindet die Zufuhr von Stoff von außen, aus der Welt der Sinne, fast gänzlich. Das Gesetz kommt von innen und wirkt durch die Musik unmittelbar nach innen. Aber — und daran bleibe ich hängen — das Gesetz wirkt in der Musik als Zahl, für die Formgestaltung aber wirkt es, wie mir scheint, als Geometrie. Was haben Sie dazu zu sagen?“ Der Bildhauer wandte sich an den Philosophen.

„Dazu läßt sich vielleicht einiges sagen“, erwiderte dieser. „Bauwerk und Bildwerk sind im Raum. Die Musik ist in der Zeit. Wir haben den Blick nach außen gerichtet und erfassen Form. Ihre Dimension ist der Raum. Der Raum aber und

seine Gestalten werden gemessen durch die Geometrie. Wir wenden den Blick nach innen, und was wir wahrnehmen, ist Geschehen, Erleben. Geschehen aber und Erleben ist in der Zeit. Element der Zeit ist die Zahl. Durch Zählen wird sie gemessen. Und sie ist die Dimension der Musik. Über Raum und Zeit hat einmal ein Denker gesagt: Sie sind Ordnungsformen. Der Raum ist die Ordnungsform derjenigen Erscheinungen, die von der anderen Ordnungsform, nämlich der Zeit, nicht erfaßt werden. Und die Zeit ist die Ordnungsform für diejenigen Erscheinungen, die von der Ordnungsform des Raumes nicht erfaßt werden.“

Der Bildhauer nickte: „Das kann ich verstehen. Und doch habe ich das Gefühl, daß hier im tieferen Grunde Einheit besteht.“

Der Philosoph fuhr fort: „Ihr Gefühl ist berechtigt. Es gibt einen Punkt, an dem diese beiden Dimensionen sich treffen. Die eine endet und die andere beginnt. Raumgestalt wird im Inneren des Betrachtenden zur Musik. Und Musik ist es, die im Inneren des Gestalters wirkt, bevor er diesem Inneren Gestalt gibt. Aus ihr entstehen Bauwerk und Bildwerk. Wie oft habe ich selbst beobachtet, hier auf der Terrasse, wie Sie zeichnen, scheinbar unaufmerksam, wenn von drinnen aus dem Saal die Töne kamen. Mir wollte immer scheinen, wenn ich Ihre Zeichnungen entstehen sah, als wären es die Töne, die in Ihrem Inneren sich verwandelten. Als Linienzüge kamen sie wieder zum Vorschein. Das war erst vor wenigen Tagen, und es war alte Musik, die wir hörten. Diese Musik ist ein Fügewerk. Man kann sie der Geometrie des Maßwerks vergleichen. Eine Stimme beginnt, eine zweite setzt ein. Der ersten ähnlich, doch nicht gleich. Man kann in Wahrheit an Figuren denken, wie sie das gotische Maßwerk gibt, die Schwenkungen, Wiederholungen in veränderter Lage, Überschneidungen. Und solche Dinge waren es, die Sie gezeichnet haben, ohne zu denken, ohne Bewußtsein anscheinend. Sie haben ein Spiel der Form aus dem Spiel der Töne gemacht.“

„So empfinde ich es selbst“, bestätigte der Bildhauer. „Wenn wir Musik hören, nehmen wir sie doch erst dadurch wirklich auf, daß wir sie nachbilden, die Melodien-gänge im Inneren nachziehen oder umsetzen. Tun wir es nicht, so hat nur ein physikalischer Vorgang stattgefunden, nicht aber ein seelischer. Dieser besteht eben darin, daß die Linien des Tongefüges nachgezogen werden. Es entsteht im Inneren — anders kann ich es nicht ausdrücken — gleichzeitig, mit dem was wir hören, ein von uns selbst geschaffenes Nachbild. Und es ist wohl dasselbe, wenn wir Bildwerke des Raumes betrachten. Das Auge tastet dieses Gefüge ab. Es umläuft die Umrisse, gleitet über die Flächen, mißt sie und vergleicht sie zugleich, und nimmt eben daran die Maßverhältnisse auf. Es macht also Bewegungen. Und diese Bewegungen sind ihm vorgeschrieben durch die Form des Bildwerkes. So gestaltet das Auge selbst, ohne dessen bewußt zu sein. Richtiger ist es wohl so: In dem Wohlgefallen liegt das Bewußtwerden. Oder auch in dem Mißfallen. Denn sind die Flächen und ihre Unterteilungen, die Gruppenbildung, die Richtungslinien nicht in klaren Verhältnissen gefügt, so sind auch die Bewegungen, die das Auge ausführen muß, indem



es ihnen folgt, keine schönen Bewegungen. Nicht Wohlgefühl entsteht, sondern Verwirrung. Vielleicht erkennt man einen Gegenstand wieder, der nachgebildet ist; aber das wäre etwas ganz anderes. Ich will also sagen: Es ist ein Raumgefüge, das von dem Auge wahrgenommen und nachgebildet wird, wie das Tongefüge durch das äußere und innere Ohr. Aber — ich komme wieder auf meine Frage zurück — es ist doch nur möglich, Töne und Formen zu vergleichen, Töne in Formen umzusetzen, wenn irgendwo, verborgen, nicht zugänglich und nicht verständlich, aber doch wirklich, schon die Einheit wirkt.“

Aber der Philosoph ließ es nicht gelten: „Was soll es nützen, Einheit aufzustellen, wo wir sie nicht sehen. Raum und Zeit sind nicht eines. Sie sind zwei. Nämlich zwei Formen unserer Vorstellung und zwei Werkzeuge unseres Tuns. Aber es ist der eine Mensch, aus dem sie wirken. Gestaltet er mit dem einen, so wird ein Bildwerk im Raum; gestaltet er mit dem andern, so wird ein Bildwerk in der Zeit.“

Inzwischen war volle Dunkelheit eingetreten, und das Gespräch verstummte. Man betrachtete den strahlenden Glanz des Nachthimmels. Der Rechtsanwalt hatte ein nachdenkliches Gesicht, und der Journalist machte bei dem Licht seiner Taschenlampe eilige Eintragungen in sein Taschenbuch.

*

Damit mögen diese Gespräche beendet sein. Sie versuchen es, den Gedanken nach den verschiedenen Seiten hin darzustellen, in denen er sich auszuwirken bestrebt ist. Wer mich fragen wollte, ob sich diese Gespräche so zugetragen haben, wie sie gegeben sind, dem kann ich sagen: Gespräche solcher Art haben stattgefunden. Wie sollte es anders sein? Wer von einem Gedanken Jahrzehnte hindurch bewegt wird, wird seinen Freunden darüber nicht schweigen. Auch könnte jemand der Meinung sein, eine Behandlung dieser Art vertrage sich nicht mit dem Ernst, der einem wissenschaftlichen Unternehmen angemessen sei. Dem wäre entgegenzuhalten, daß es noch keine Wissenschaft ist, die hier zu geben war. Es sind Beobachtungen und Schlüsse, die allerdings aus einer beträchtlichen Fülle des Stoffes gezogen sind. Es war eine Betrachtung, die ich angestellt habe. Für mich war sie vergnüglich. Ob sie es anderen sein kann, weiß ich nicht. Immerhin bestand das Ziel darin, eine Erkenntnis zu begründen. Und ich habe nicht für einen Augenblick vergessen, daß in einem solchen Falle unnachsichtige Gewissenhaftigkeit geboten ist. Aus Gewissenhaftigkeit wird Wissen, und aus dem Wissen kann schließlich Wissenschaft werden. Dies wird der Fall sein, wenn die Fachleute bereit sind, sich mit dem Gegenstand vertraut zu machen. Dann allerdings wird auch eine solche Art der Behandlung des Gegenstandes nicht mehr zu wählen sein.

DAS TAFELWERK

1.

Schematische Grundlagen
der tektonischen Geometrie

Bauwerke der Antike
und des Mittelalters

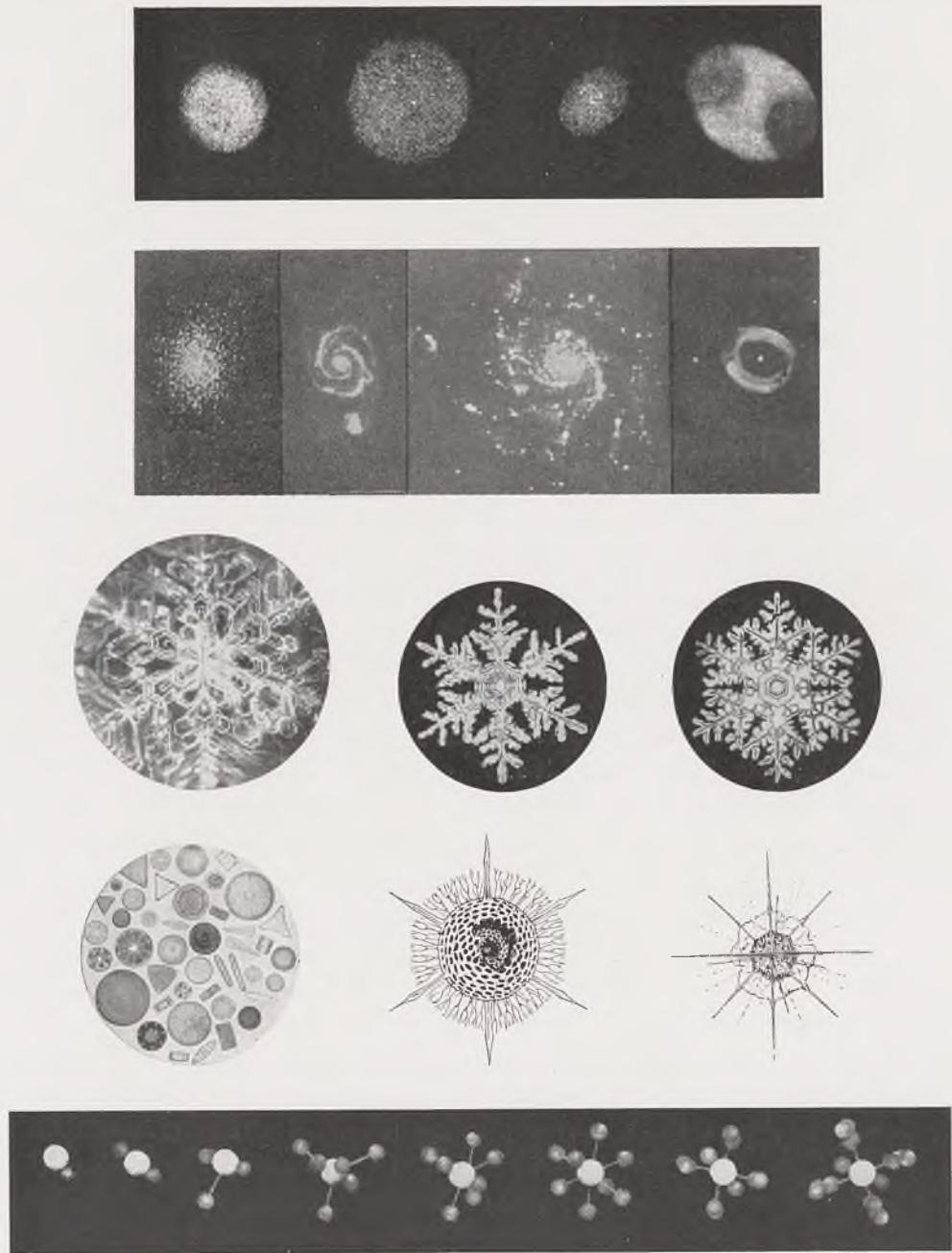


Die Tafeln 3—16 geben geometrische Formen, die aus der regelmäßigen Teilung des Kreises abgeleitet sind. Die Vielgestaltigkeit dieser Bildungen ist damit keineswegs erschöpft. Und sie vervielfältigt sich überdies, wenn man neben den Formen, die sich auf der Fläche halten, die Formen des Raumes in die Betrachtung einschließt. Sie haben ihre Grundlage in den fünf regelmäßigen Körpern. Diese Körper spielen in der Betrachtung und Gestaltung der Antike und des Mittelalters eine bedeutsame Rolle. Vorstellungen über Entstehung und Bestand der Welt und ihres Laufes sind mit ihnen verbunden. Auf der Grundlage solcher Formen des Raumes und der Fläche haben die Baumeister und Werkmeister der Antike und des Mittelalters ihre Bauwerke und Bildwerke geplant und gestaltet.

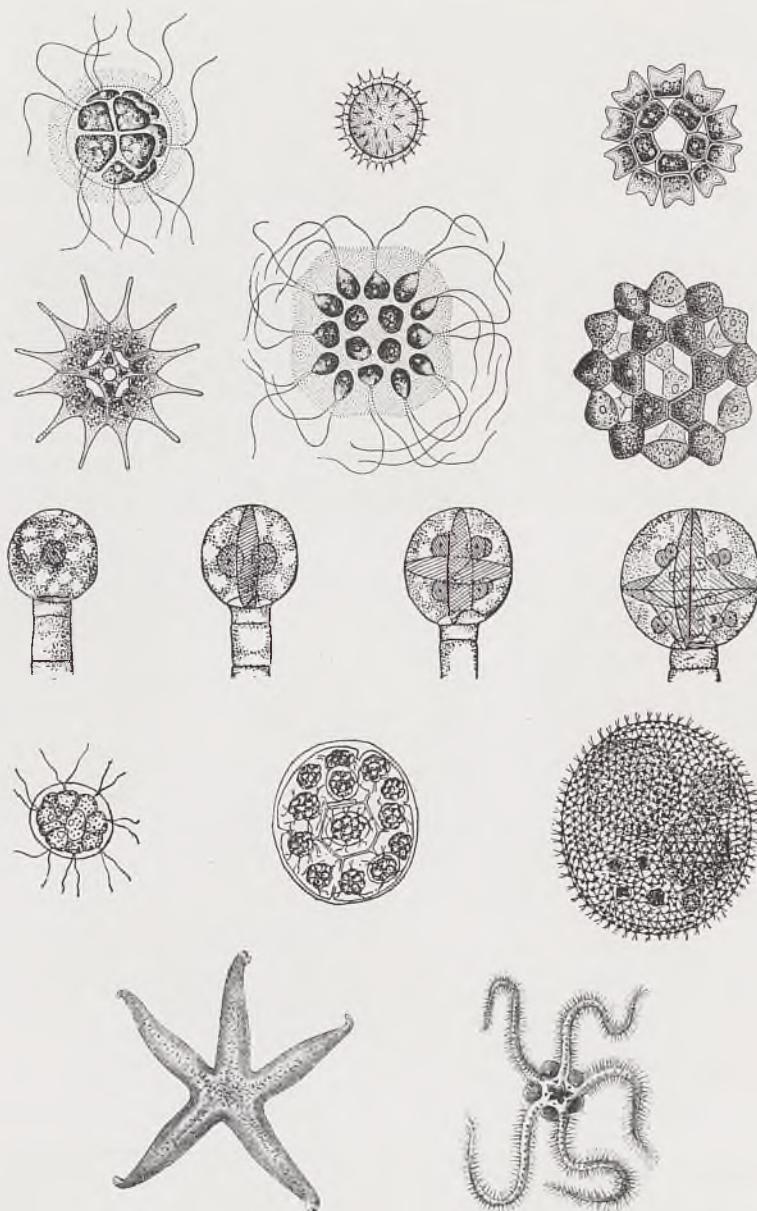
Es sind zwei Tafeln vorangestellt, welche Gestaltungen der schaffenden Natur zeigen. Weltensysteme, aus unvorstellbarer Tiefe für das Auge herangeholt, zeigen sich ihm als Spirale, Ring und Kugelhaufen. Die kleinen stofflichen Bestandteile des irdischen Seins und die kleinsten Lebewesen, aus dem Unsichtbaren in die Stufe der Sichtbarkeit erhoben, blühen auf wie seltsame Blumen. Es ist gelungen, in die Tiefe dessen zu greifen, was man die Körperwelt zu nennen gewöhnt ist; im Verhältnismaß gemessen soweit in die Tiefe, als es dem Auge möglich ist, nach der anderen Seite hin in die Tiefe des Weltenraumes zu greifen. Und was die Vorstellung, wenn auch nicht das Auge, zu erfassen vermag, ist dasselbe Spiel.

Die Betrachtung aller dieser Erscheinungen geschieht in vielen Zweigen fachwissenschaftlicher Forschung. Als Formen aber sind sie von so einfacher Art, daß jeder sie erfassen kann und darf. Die Natur bedient sich dieser Formen, so scheint es, wo sie aus dem Unbegrenzten und Gestaltlosen Grenzen heben und Gestalt schaffen will. Ahnung und Vorstellung von diesem Zusammenhang, der vom unfaßbar Großen über die Welt des Menschen und seiner irdischen Umgebung ins unfaßbare Kleine reicht, war lange lebendig, bevor die Erkenntnis wissenschaftlicher Forschung ihn fassen konnte. Vorstellungen dieser Art sind auch wirksam, wenn die Baumeister und Werkmeister die Gestaltung ihrer Bauwerke und Bildwerke aus geometrischer Grundlage zogen. Es liegt der schöne Gedanke zugrunde: Das Verhalten und Gestalten des Menschen müsse eingefügt sein der Ordnung des Ganzen.

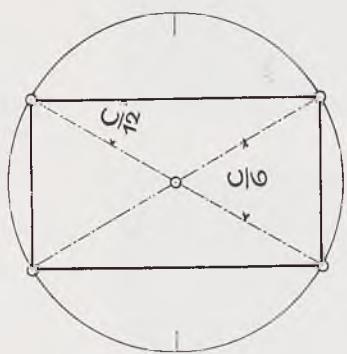
Die Tatsache der tektonischen Geometrie als Grundlage von Bauwerk und Bildwerk ist erwiesen. Aber ihrem Sinne nach verstanden werden kann sie nur von den ideellen Voraussetzungen aus, die hier angedeutet sind. Aus diesem Grunde sind die beiden ersten Tafeln vorangestellt.



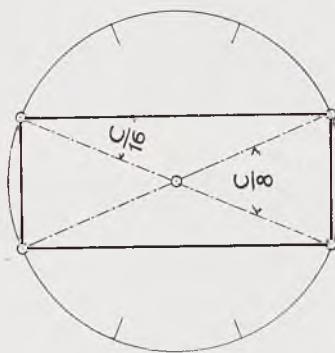
Tafel 1. Erste Reihe: Sternnebel nach Herschel und (rechts) Dumb-Bell-Nebel im Sternbild des Fuchses. — Zweite Reihe: Sternhaufen, Spiralnebel und Ringnebel im Zentauren (Gill), in den Jagdhunden (Rithey), im Großen Bären (Wolf, Heidelberg), in der Leier (Lick-Sternwarte in Kalifornien). — Dritte Reihe: Schneekristalle nach Bentley (Jericho). — Vierte Reihe: Kieselalgen verschiedener Form (France), Skelette von Strahlentierchen (Radiolarien, Haeckel). — Fünfte Reihe: Modelle von Atomen mit Elektronen (nach W. Bragg). Von links nach rechts: Wasserstoff, Helium, Lithium, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Neon, Argon



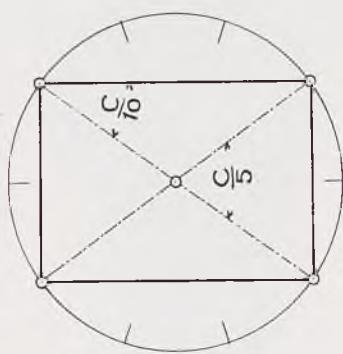
Tafel 2. Erste und zweite Reihe: Süßwasseralgen verschiedener Arten und Formen, stark vergrößert (nach Schönichen-Kalberlah). Kugelig-symmetrischer und strahlig-symmetrischer Bau. Die Algen gelten als die ersten Bereiter organischer Substanz. Sie sind Voraussetzung für das Bestehen höher entwickelter Lebewesen. — Dritte und vierte Reihe: Wachstum und Bildung von Zellenkolonien, stark vergrößert. — Dritte Reihe: Entwicklungsstadien eines befruchteten Eies des Hirntäschels. Aus einer Zelle bilden sich durch fortgesetzte Teilung und Sonderung nach den Richtungen des Raumes 16 Tochterzellen. — Vierte Reihe: Urtierkolonien. Das Geißeltierchen *Pandorina morum*. 16 Zellen sind von einer Gallerte umschlossen. Jede der 16 Zellen teilt sich in 2, dann 4, dann 8 und schließlich 16 Zellen, worauf die neugebildeten Kolonien sich trennen. — Rechts: *Volvox globator*, im Inneren Tochterkolonien (nach K. Günther, Entwicklung der Tierwelt). — Fünfte Reihe: Stachelhäuter, Seesternen und Schlangenstern. Die Mehrzahl der Stachelhäuter ist in Fünfzahl radiär-symmetrisch gebaut.



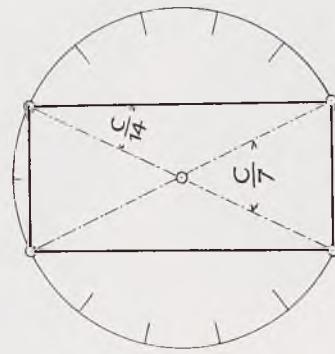
$$\cot \frac{C}{12} = 1.732$$



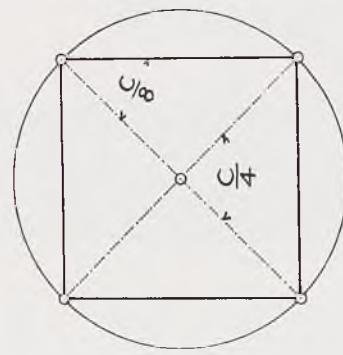
$$\cot \frac{C}{16} = 2.414$$



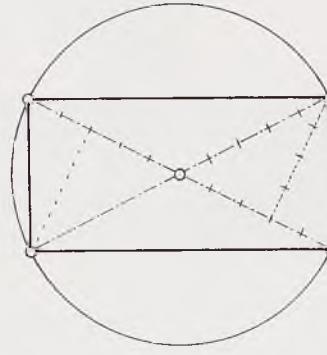
$$\cot \frac{C}{10} = 1.376$$



$$\cot \frac{C}{14} = 2.077$$

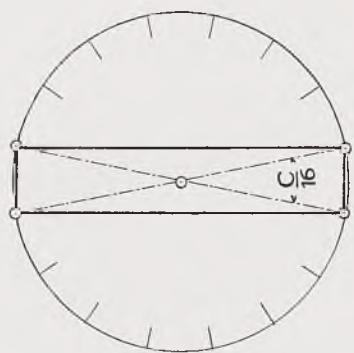


$$\cot \frac{C}{8} = 1.000$$

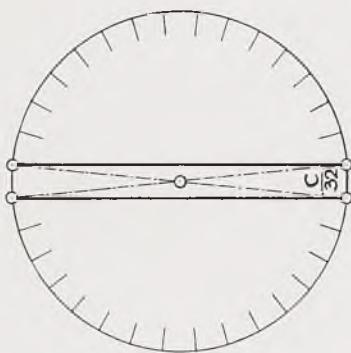


$$2:1$$

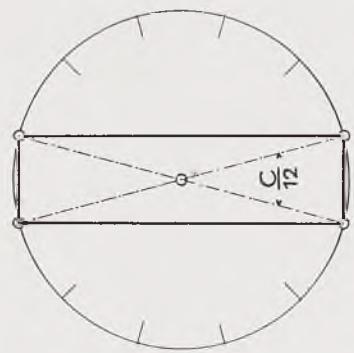
Tafel 3. Die Rechtecke der regelmäßigen Teilungen des Kreises



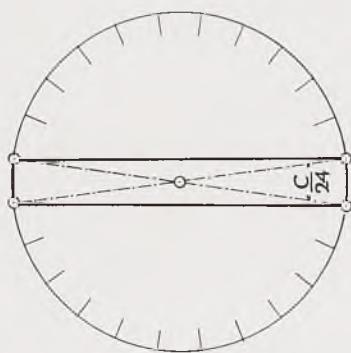
$$\cotg \frac{C}{16} = 5,027$$



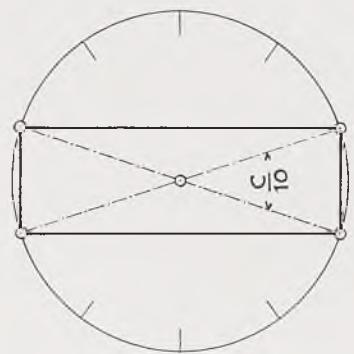
$$\cotg \frac{C}{32} = 10,153$$



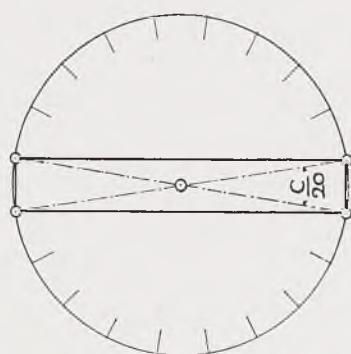
$$\cotg \frac{C}{24} = 3,732$$



$$\cotg \frac{C}{20} = 7,596$$

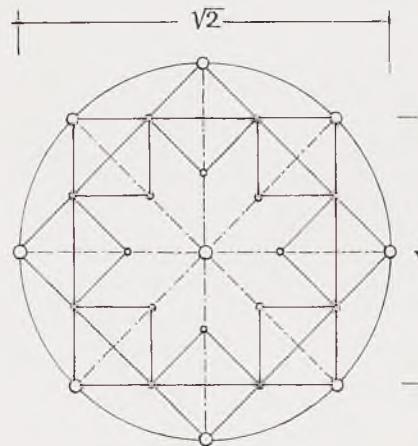
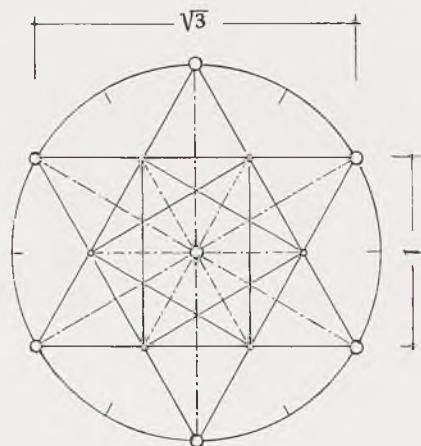
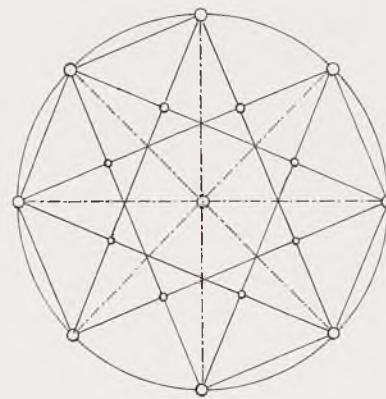
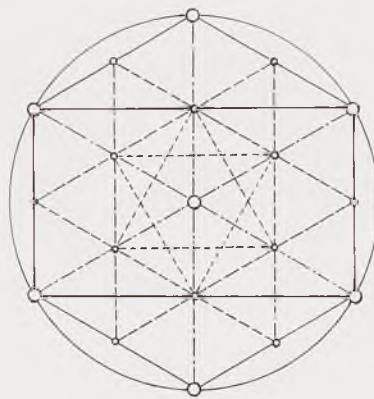
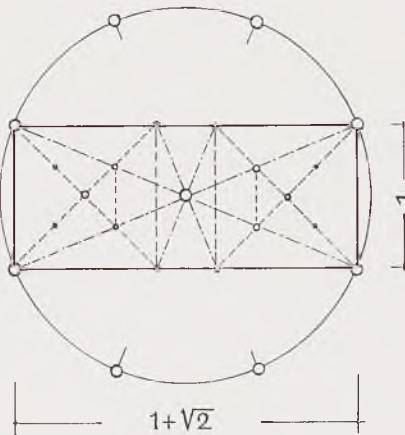
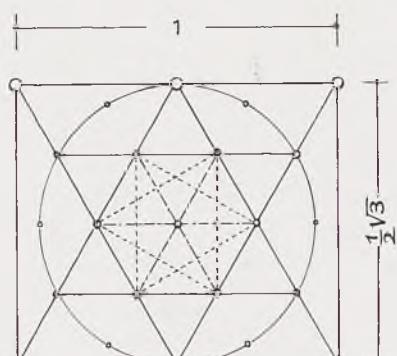


$$\cotg \frac{C}{10} = 3,078$$

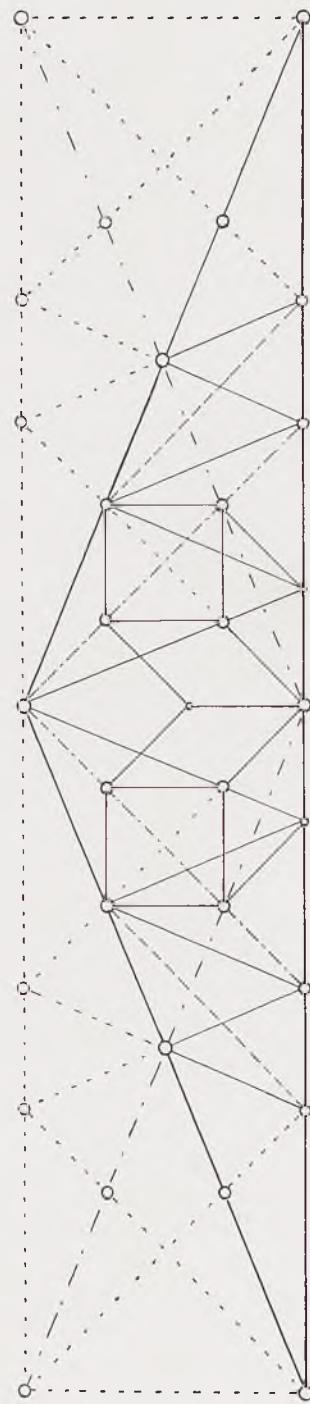
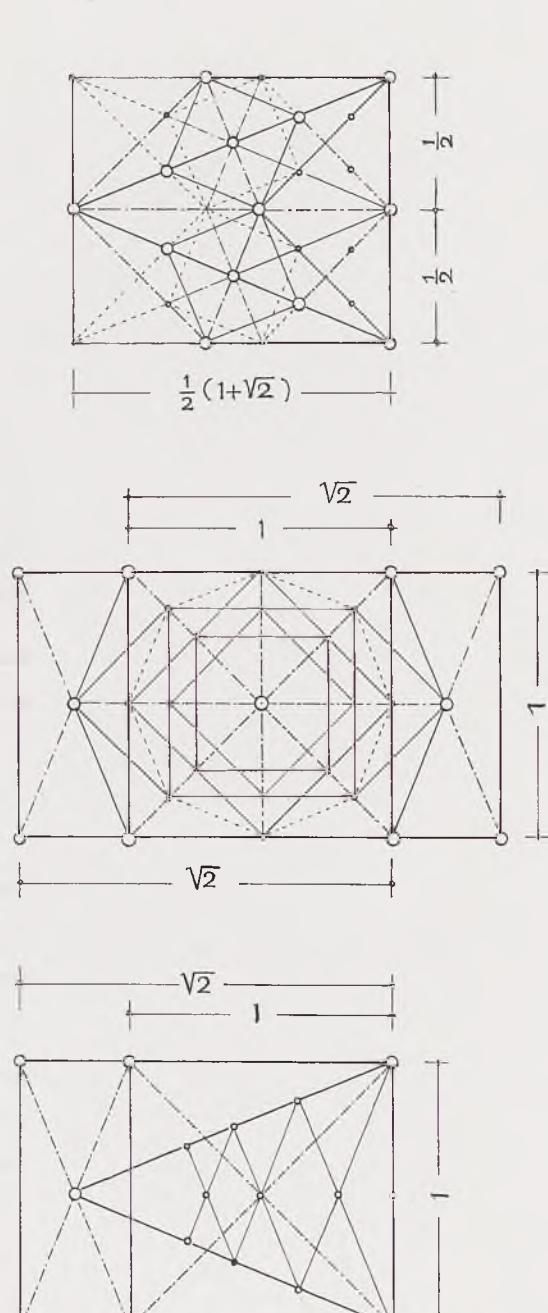


$$\cotg \frac{C}{40} = 6,314$$

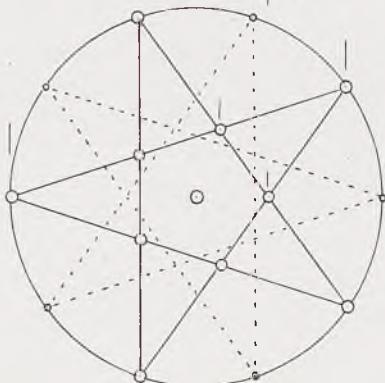
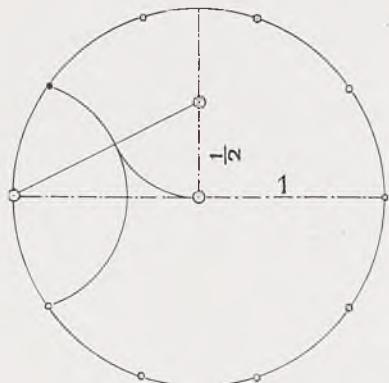
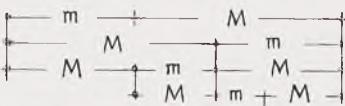
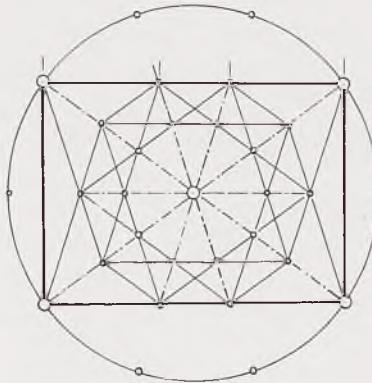
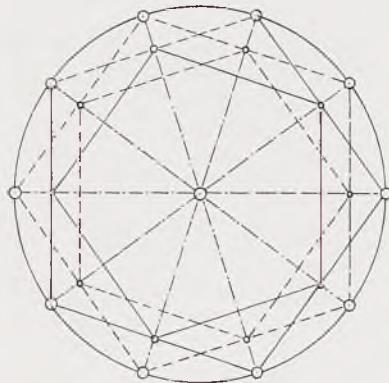
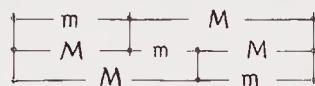
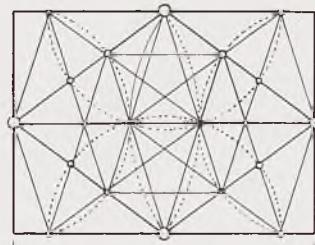
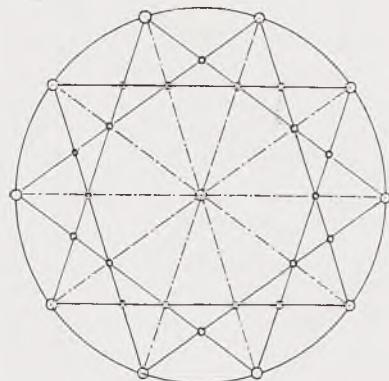
Tafel 4. Die Rechtecke der regelmäßigen Teilungen des Kreises



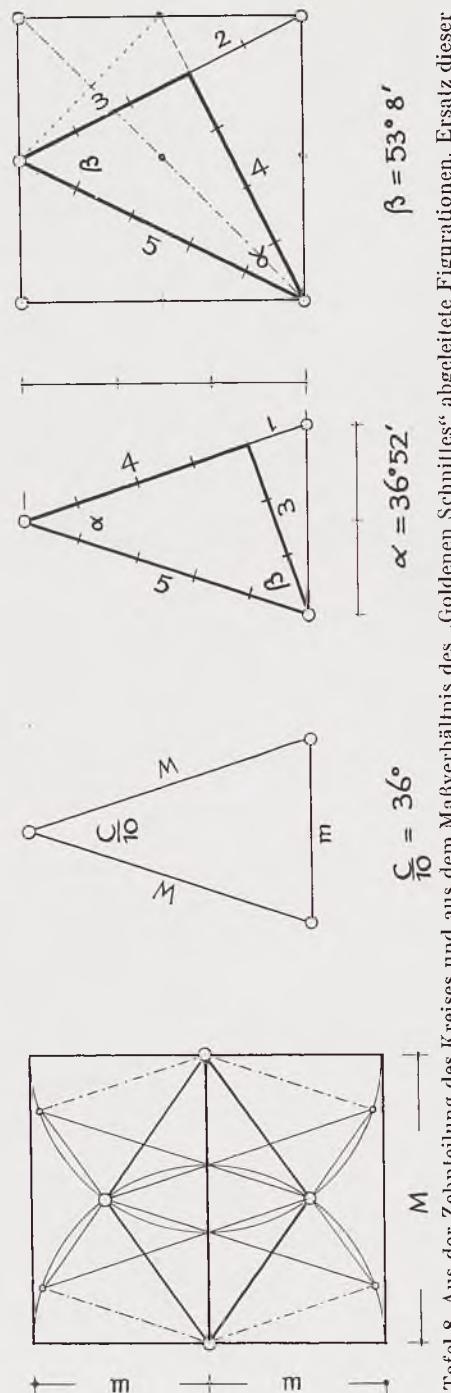
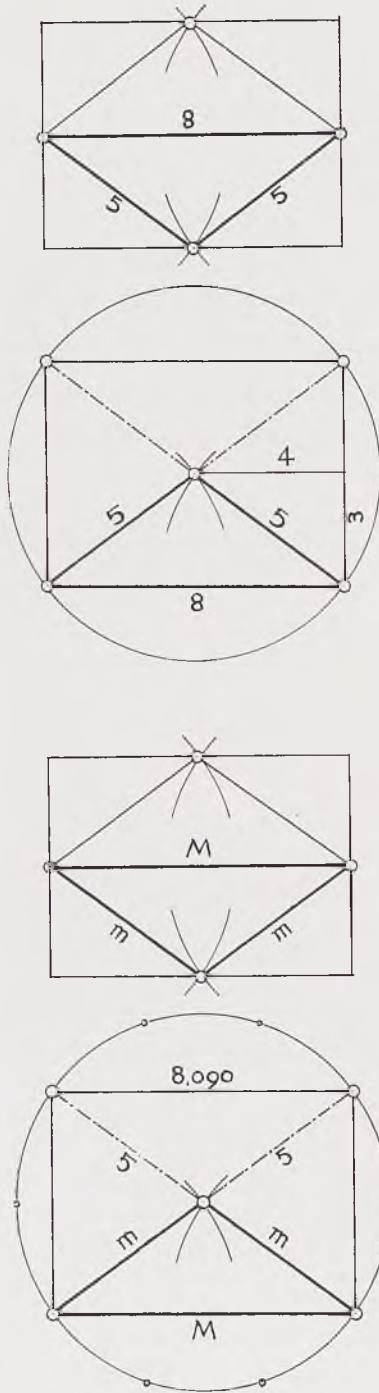
Tafel 5. Aus der Sechsteilung und Achtteilung des Kreises abgeleitete Figuren. Die Verhältnisse verle 1 : $\sqrt{3}$, 1 : $\sqrt{2}$



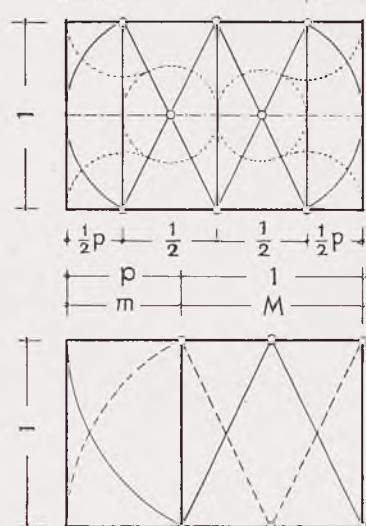
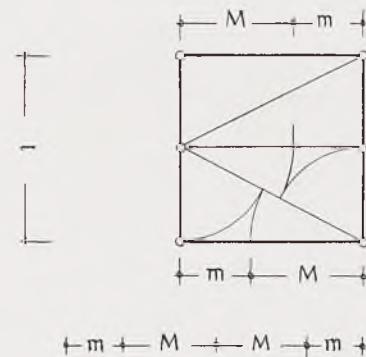
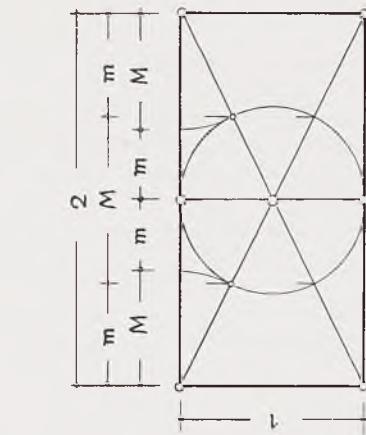
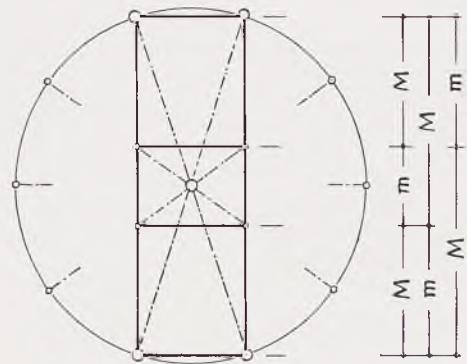
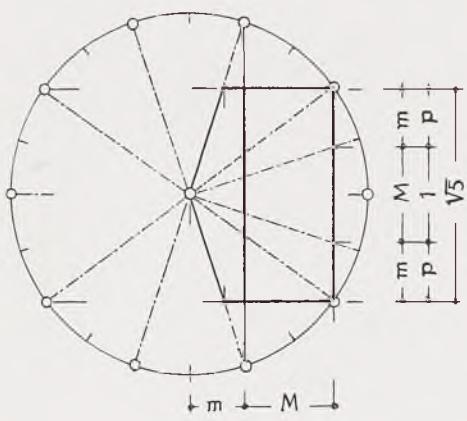
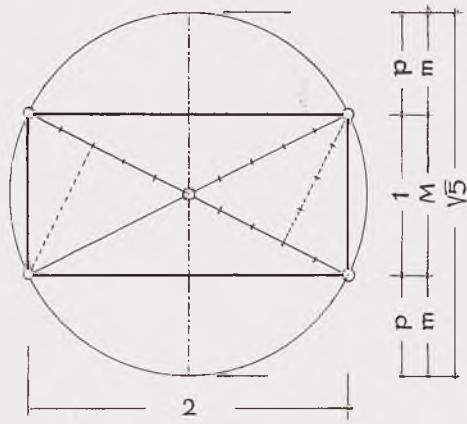
Tafel 6. Aus der Achtteilung des Kreises abgeleitete Figuren. Die Verhältnissewerte $1 : \sqrt{2}$



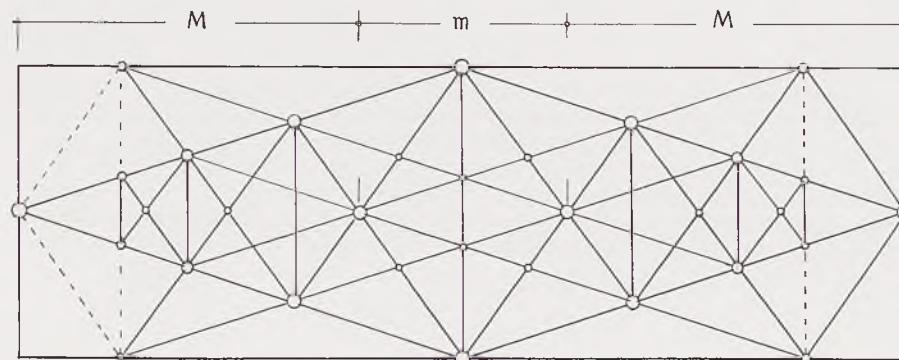
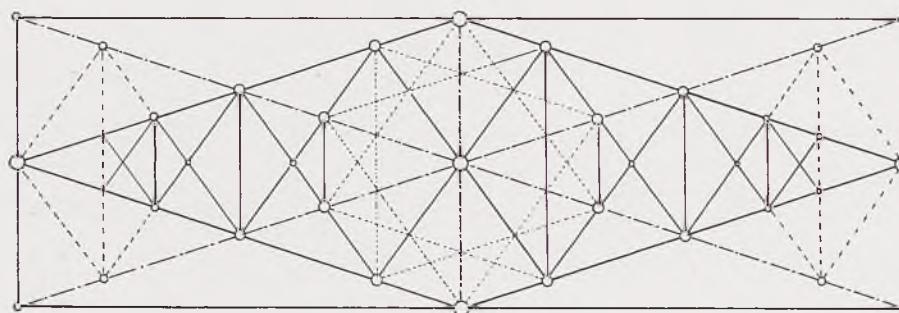
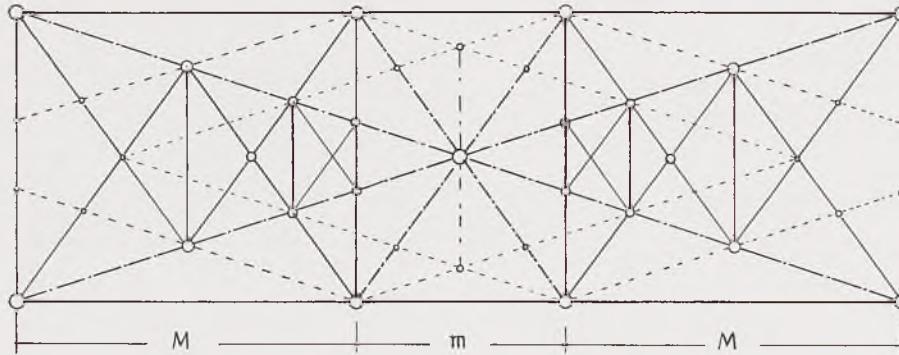
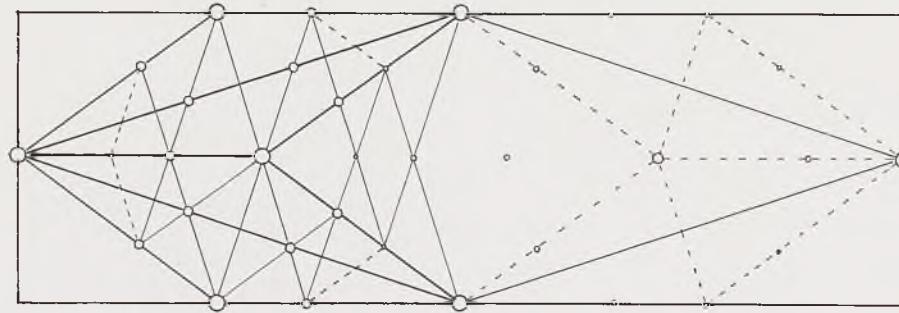
Tafel 7. Figuren der Fünfteilung und Zehnteilung des Kreises und ihre Maßverhältnisse. Der Verhältniswert des „Goldenen Schnittes“



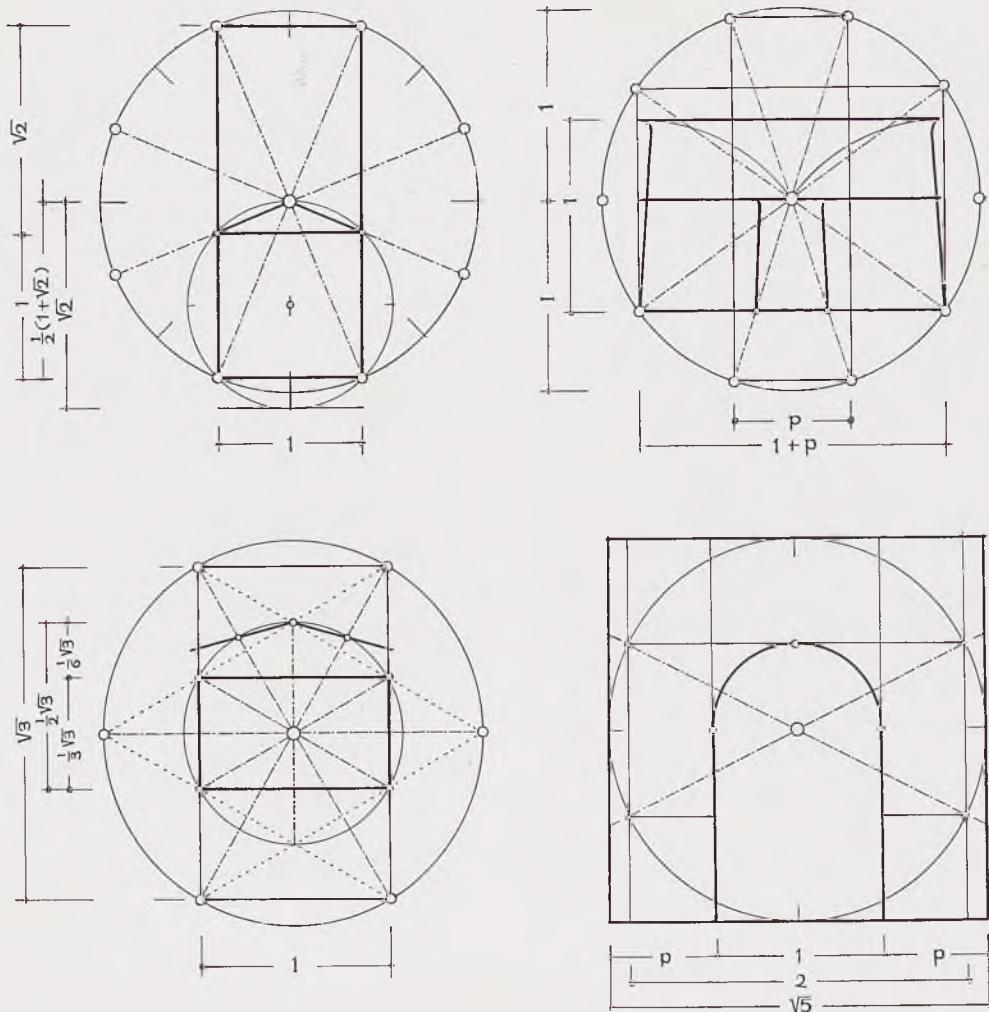
Tafel 8. Aus der Zehnteilung des Kreises und aus dem Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ abgeleitete Figuren. Ersatz dieser Figuren durch solche, welche mittels einfacher Zahlenverhältnisse ($3:4:5; 5:8$) gebildet werden



Tafel 9. Figurenionen der Zehnteilung des Kreises. — Das Rechteck vom Maßverhältnis $1 : 2 : \sqrt{5}$. — Das Rechteck mit dem Maßverhältnis $1 : 2 : \sqrt{5}$. — Das Quadrat und seine Unterteilung im Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“, abgeleitet aus dem Quadrat. — Das Quadrat und seine Unterteilung im Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“, abgeleitet aus dem Kreise.



Tafel 10. Verschiedene Formen der Unterteilung des Rechtecks, dessen Länge und Breite dem Durchmesser (von Seitenmitte zu Seitenmitte gemessen) und der Seite des regelmäßigen Zehnecks entsprechen. Das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ tritt in vielfältiger Kombination auf. Alle diese Formen sind als Grundlagen für Bauwerk und Bildwerk in Verwendung gewesen



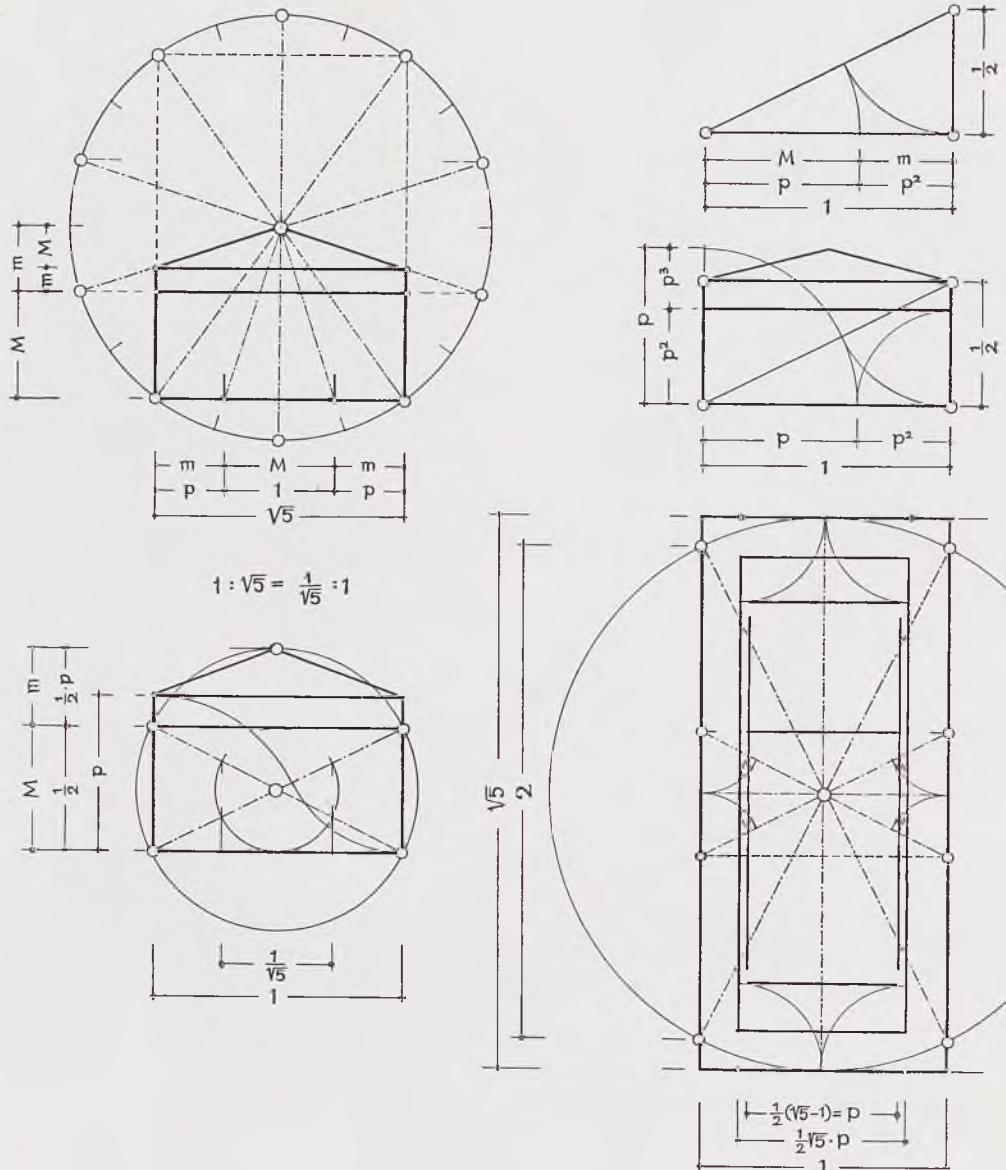
Tafel 11. Geometrisch bestimmte Typen antiker Bauwerke

Oben links: Schematischer Grundriß und Aufriß griechischer und römischer Tempelanlagen, aus der Achtteilung des Kreises entwickelt (Beispiele: Aufriß des Tempels der Artemis propylaia zu Eleusis; des Tempelchens der ungeflügelten Nike auf dem Burgfelsen von Athen; des Tempels auf dem Burgberg zu Cori; des Tempels der Fortuna virilis zu Rom)

Oben rechts: Schematische Grundriß- und Aufrißformen ägyptischer Bauanlagen, aus der Zehn teilung des Kreises entwickelt

Unten links: Schema der Aufrißgestaltung der Osthalle des Erechtheion, auf der Akropolis zu Athen; aus der Sechsteilung des Kreises entwickelt

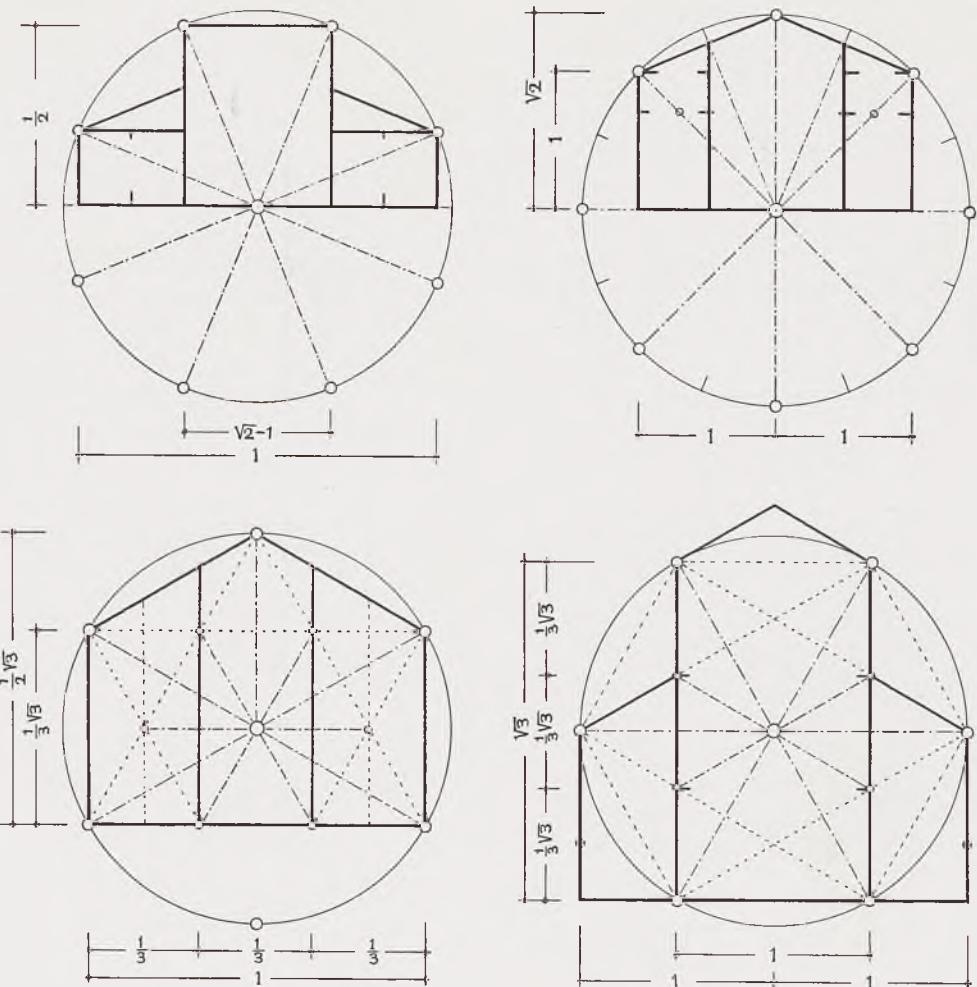
Unten rechts: Schema der Aufrißgestaltung römischer Triumphbogen (Bogen des Septimius Severus, des Konstantin zu Rom, Tafel 34 und 35)



Tafel 12. Geometrisch bestimmte Typen antiker Bauwerke

Oben links: Die wesentlichen und typischen Maßverhältnisse des dorischen Sechssäulers, abgeleitet aus der Zehnteilung (Zwanzigteilung) des Kreises

Unten links: Wesentliche und typische Maßverhältnisse des dorischen Sechssäulers, abgeleitet aus dem Rechteck vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$ der Seiten und der Diagonale
 Rechts unten und oben: Die Maßverhältnisse des Parthenon (des dorischen Achtsäulers), abgeleitet aus dem Rechteck vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$ der Seiten und der Diagonale



Tafel 13. Geometrisch bestimmte Typen mittelalterlicher Bauwerke

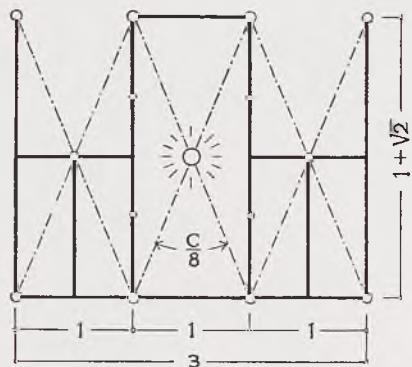
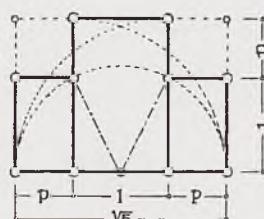
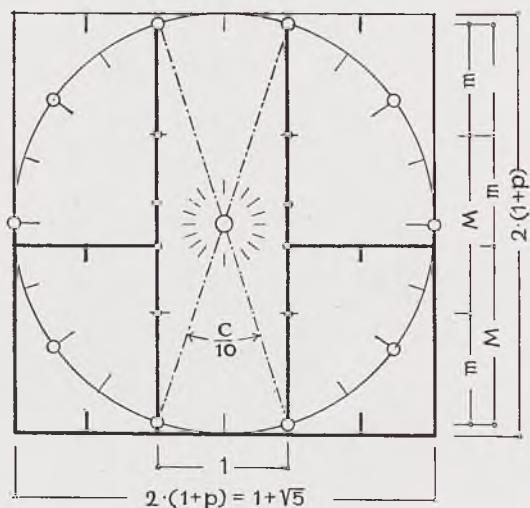
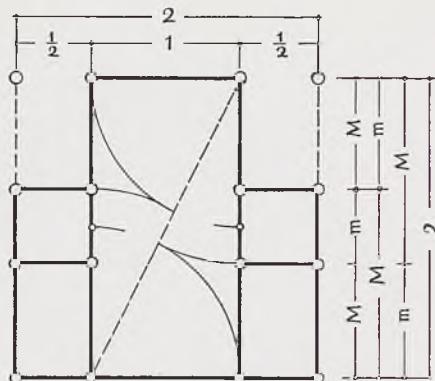
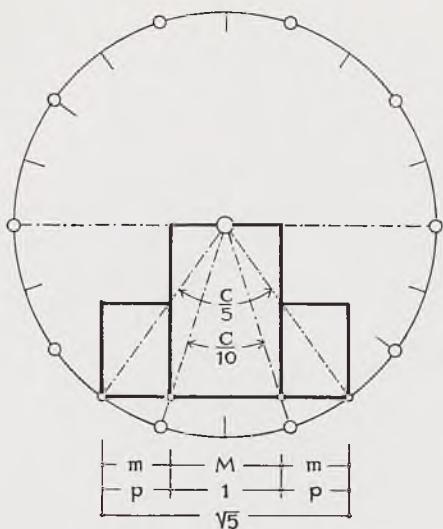
Oben links: S. Paolo fuori le mure, Rom

Oben rechts: S. Ambrogio, Mailand

Unten links: S. Michele, Pavia

Unten rechts: Der Dom zu Worms

Kennzeichnende Maßverhältnisse für die Kreisachtheilung und die aus ihr abgeleiteten Figuren sind $1:2$ und $1:\sqrt{2}$ und Kombinationen dieser Verhältnisse. Kennzeichnende Maßverhältnisse für die Kreissechtheilung und die aus ihr abgeleiteten Figuren sind $1:2:3$ und $1:\sqrt{3}$ und Kombinationen dieser Verhältnisse. Findet man also an einem Bauwerk solche Maßverhältnisse, etwa die Dreiteilung der Höhe oder Breite, so darf vermutungswise auf eine entsprechende Grundlage geschlossen werden. Die auf sie abzielende Untersuchung wird dann in der Regel von einem Grundmaß, etwa der ganzen Breite, ausgehen

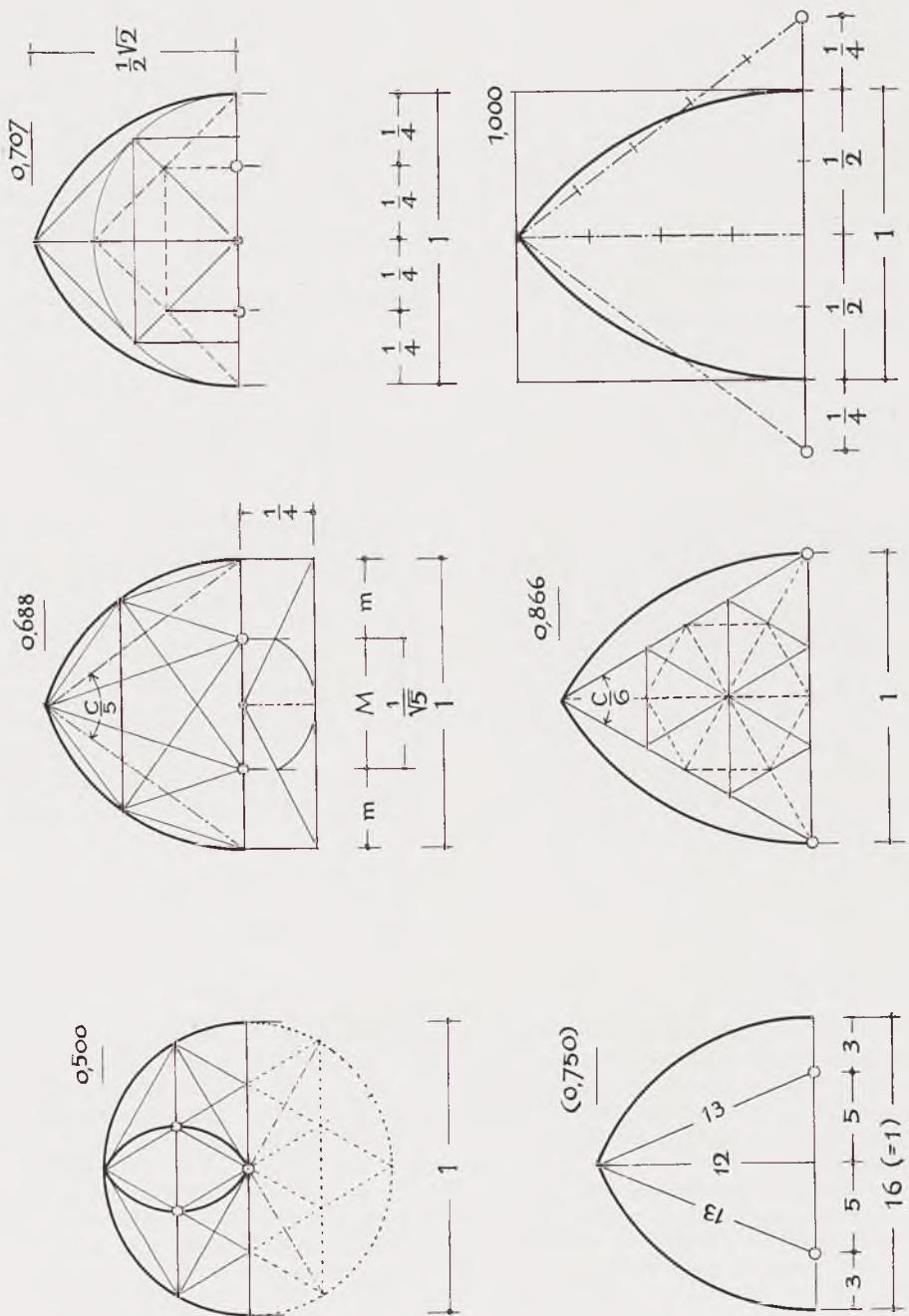


Tafel 14. Geometrisch bestimmte Typen mittelalterlicher Bauwerke

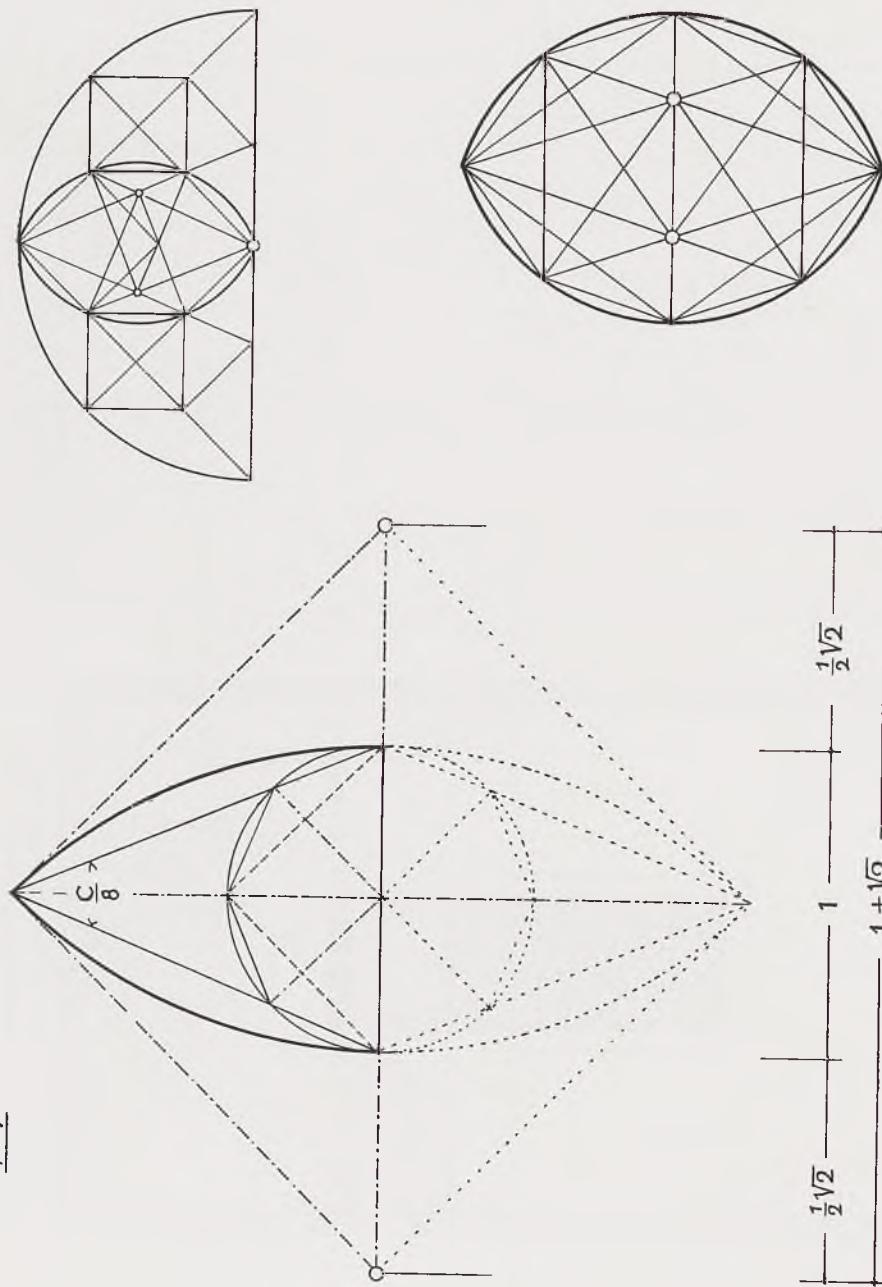
Links oben: Schematischer Querschnitt frühchristlicher und mittelalterlicher Basiliken. Die Breiten des Mittelschiffes und der Seitenschiffe sind proportional im Sinne des „Goldenen Schnittes“. Breite und Höhe des Mittelschiffes verhalten sich wie Seite und Halbmesser des Zehnecks. Man vergleiche die entsprechenden Verhältnisse in dem geometrisch bestimmten Typus des dorischen Sechssäulers. Rechts Mitte: Das Schema kann als Variation des eben gekennzeichneten Typus bezeichnet werden. Höhe und Breite des Mittelschiffes sind proportional im Sinne des „Goldenen Schnittes“. Unten links: Schematischer Querschnitt des Kölner Domes. Ganze Höhe und ganze Breite sind gleich. Höhe und Breite des Mittelschiffes verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des eingeschriebenen Zehnecks. Die Höhe ist entsprechend gestuft

Rechts oben: Kathedrale von Laon. Die ganze Breite der drei Schiffe und die Höhe des Mittelschiffes sind gleich, die Breite des Mittelschiffes ist gleich der Hälfte der ganzen Breite. Der Querschnitt des Mittelschiffes bildet also ein Rechteck vom Verhältnis 1 : 2 der Seiten. Seine Höhe ist im Sinne des „Goldenen Schnittes“ proportional geteilt

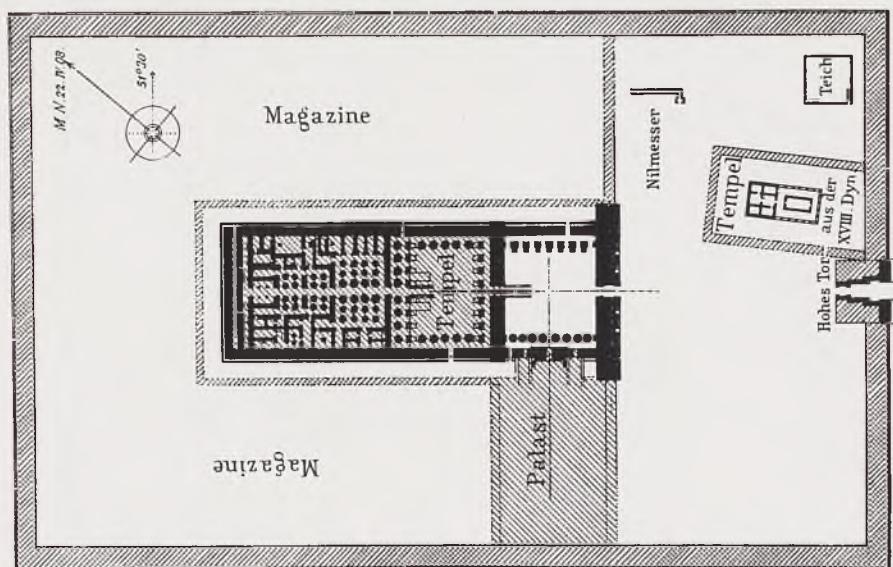
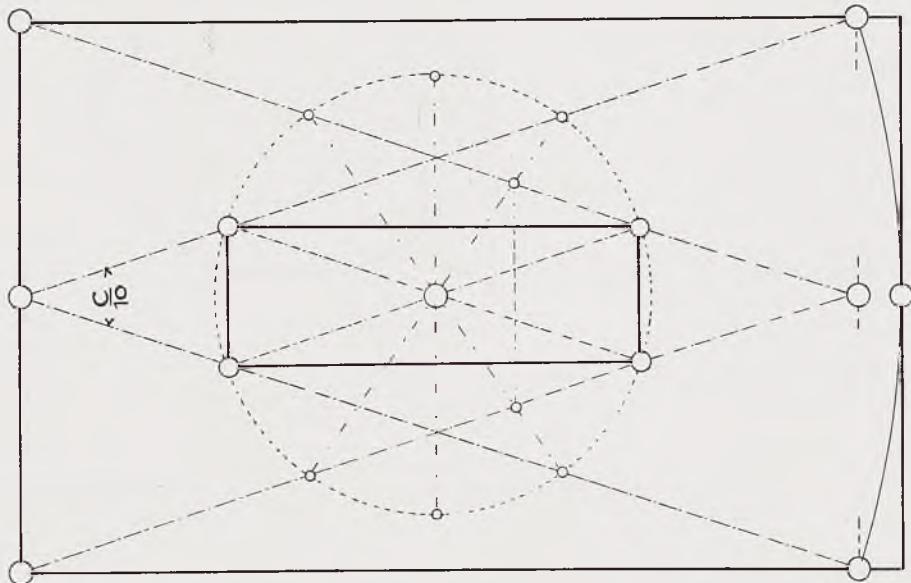
Rechts unten: Schematischer Querschnitt des Münsters zu Ulm. Die ganze Breite ist dreigeteilt. Höhe und Breite des Mittelschiffes verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Achtecks. Die Kämpfer des Mittelschiffes und der Seitenschiffe bezeichnen entsprechende Höhenstufen



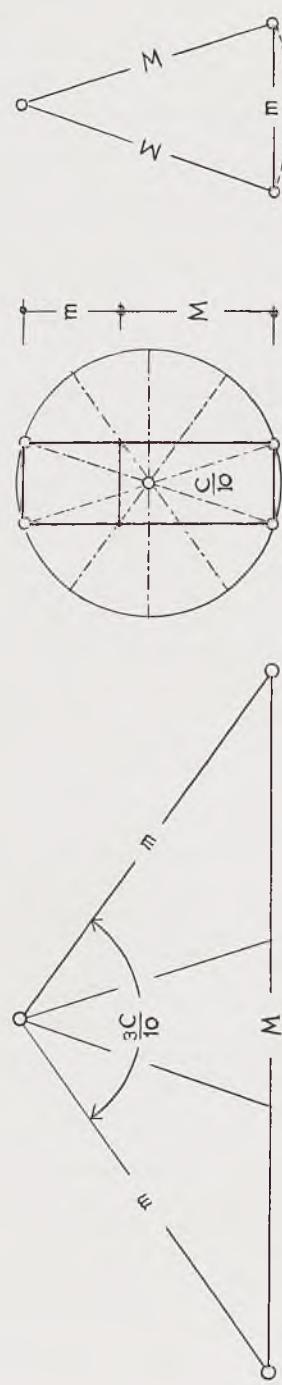
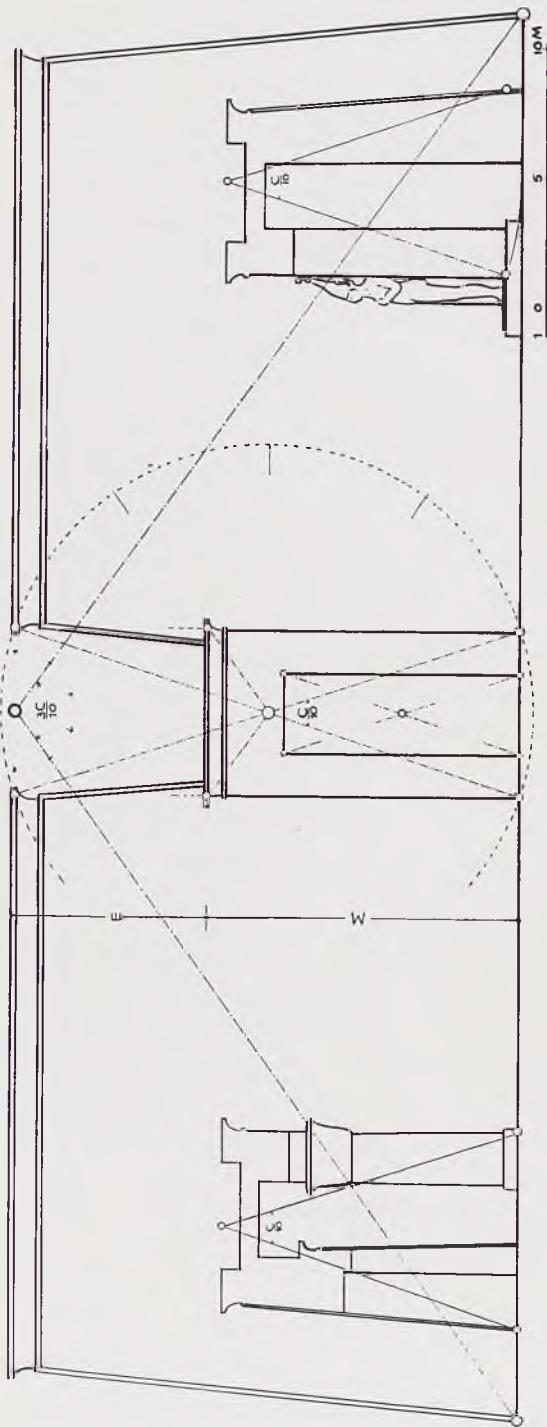
Tafel 15. Geometrische Grundlagen des Spitzbogens und der Mandorla



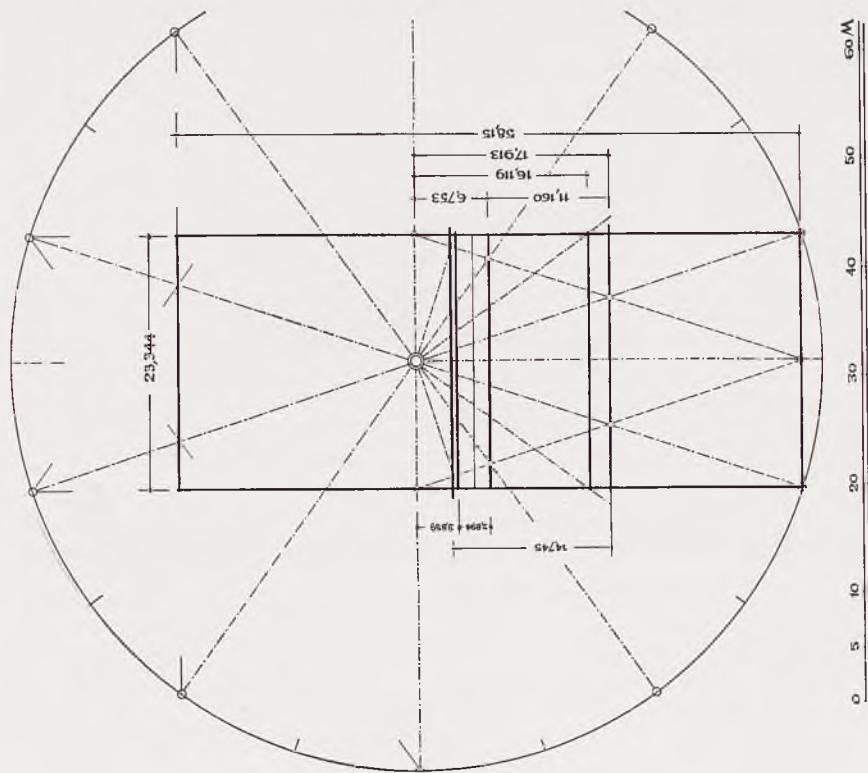
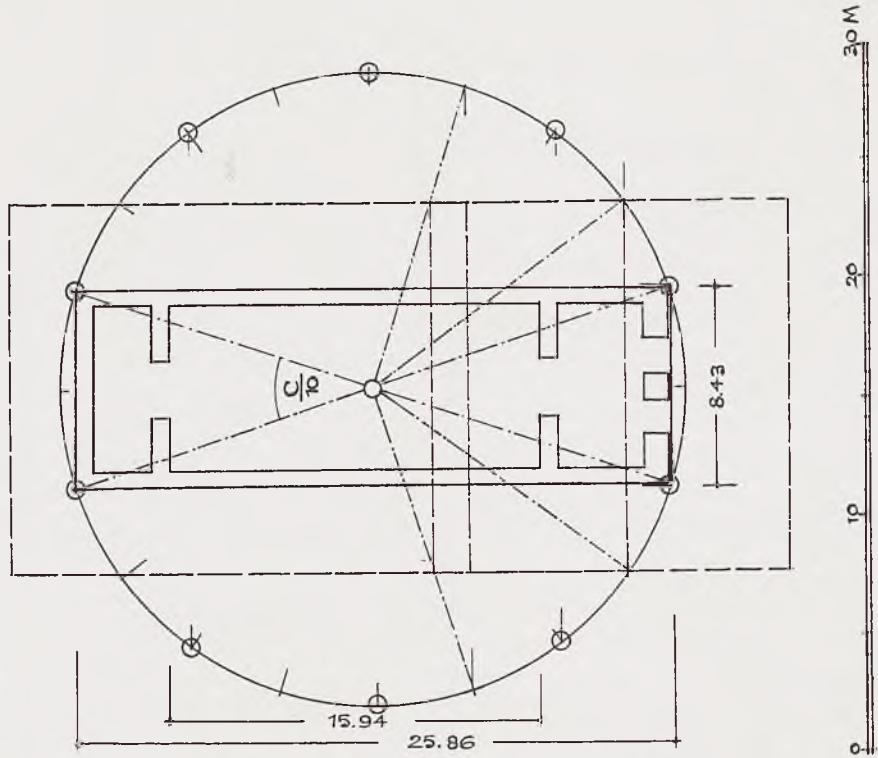
Tafel 16. Geometrische Grundlagen des Spitzbogens und der Mandorla



Tafel 17. Tempel und Palast Ramses' III. zu Medinet-Habu (nach Uvo Hölscher, Medinet-Habu)

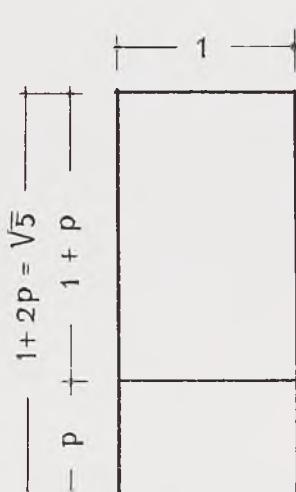
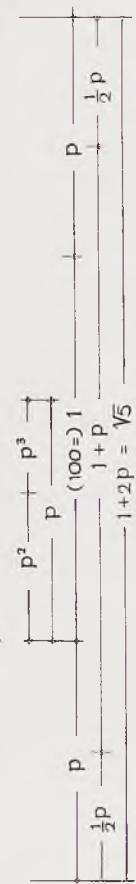
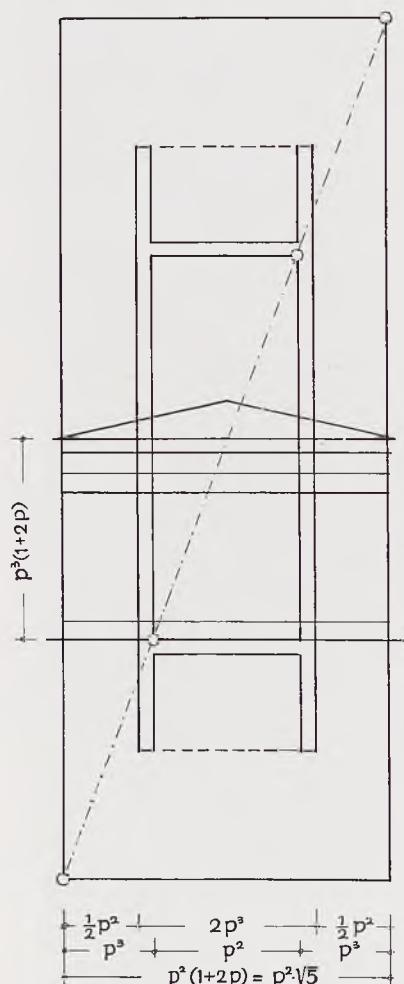
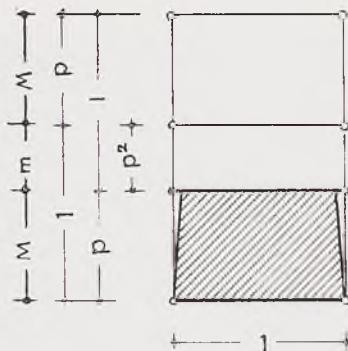
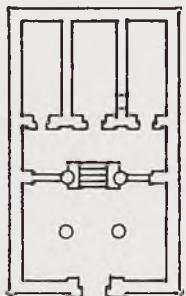
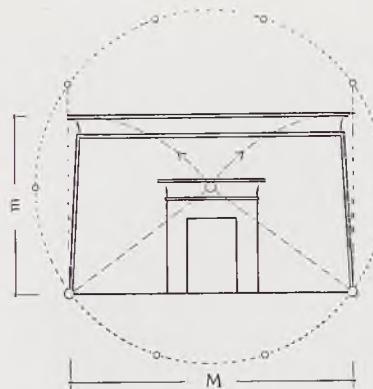


Tafel 18. Medinet-Habu, Schnitt durch den Hof mit Blick gegen den Pylon (nach Description de l'Egypte, Antiquité T. II)



Tafel 19. Schema der geometrischen Proportionen des Tempels zu Segesta. Maße nach Hittorf-Zanth

Die alte Zella des Tempels zu Lokri und deren Umbau in einen Peripatos. Schema der geometrischen Proportionen. Grundriß und Maße nach Goldewey-Puchstein

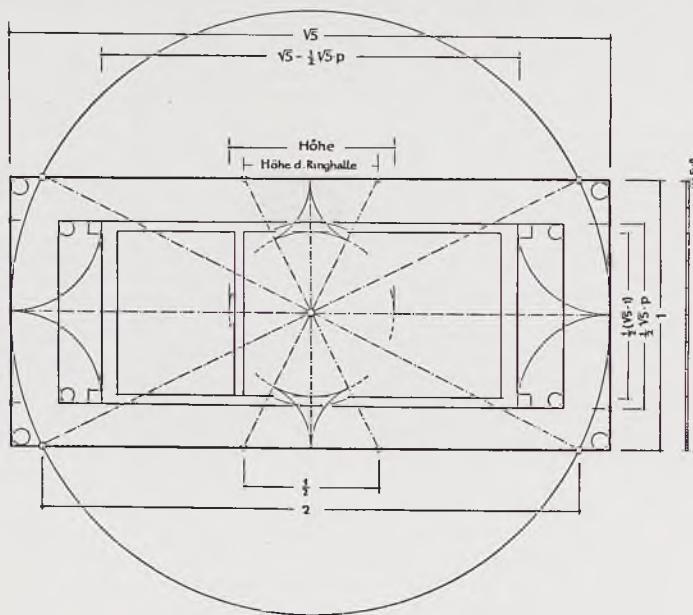
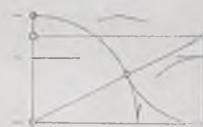


1 = lichte Länge der Cellae
 p = ganze Höhe
 p^2 = lichte Breite der Cellae
 p^2 = Höhe des Tragteils
 p^3 = Pteron mit Mauer
 p^3 = Höhe des Lastteils
 $\frac{1}{2} p^2$ = Pteron
 $1 + p$ = Länge des Kerngebäudes
 $1 + 2 p$ = Länge des Stylobats
 $p^2 (1 + 2 p)$ = Breite des Stylobats
 $p^3 (1 + 2 p)$ = Höhe der Ringhalle
 $1 + 2 p = \sqrt{5}$

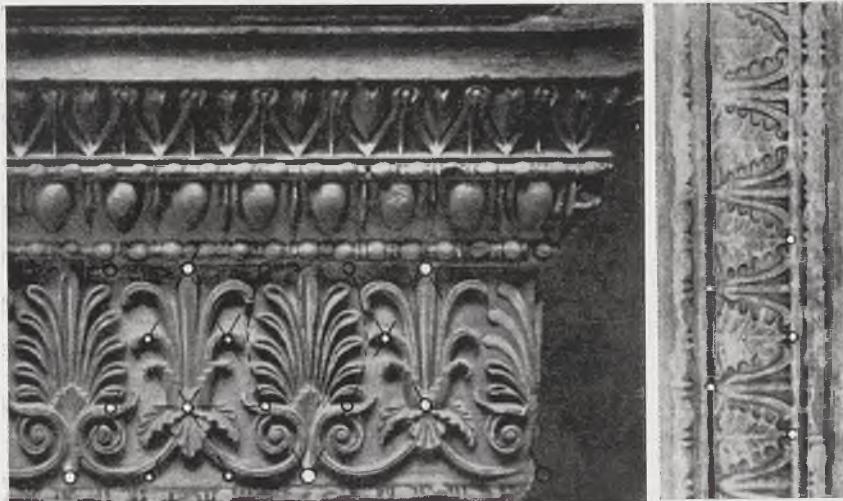
Tafel 20. Oben links: Südgebäude zu Dendera, Ansicht. — Oben rechts: Tempel des Hathor zu Der el Medinet, Grundriß und Aufriß. — Unten links: Der sogenannte Tempel des Herakles zu Girgenti, schematischer Grundriß und Aufriß. — Mitte rechts: Der Tempel f zu Naga, schematischer Grundriß



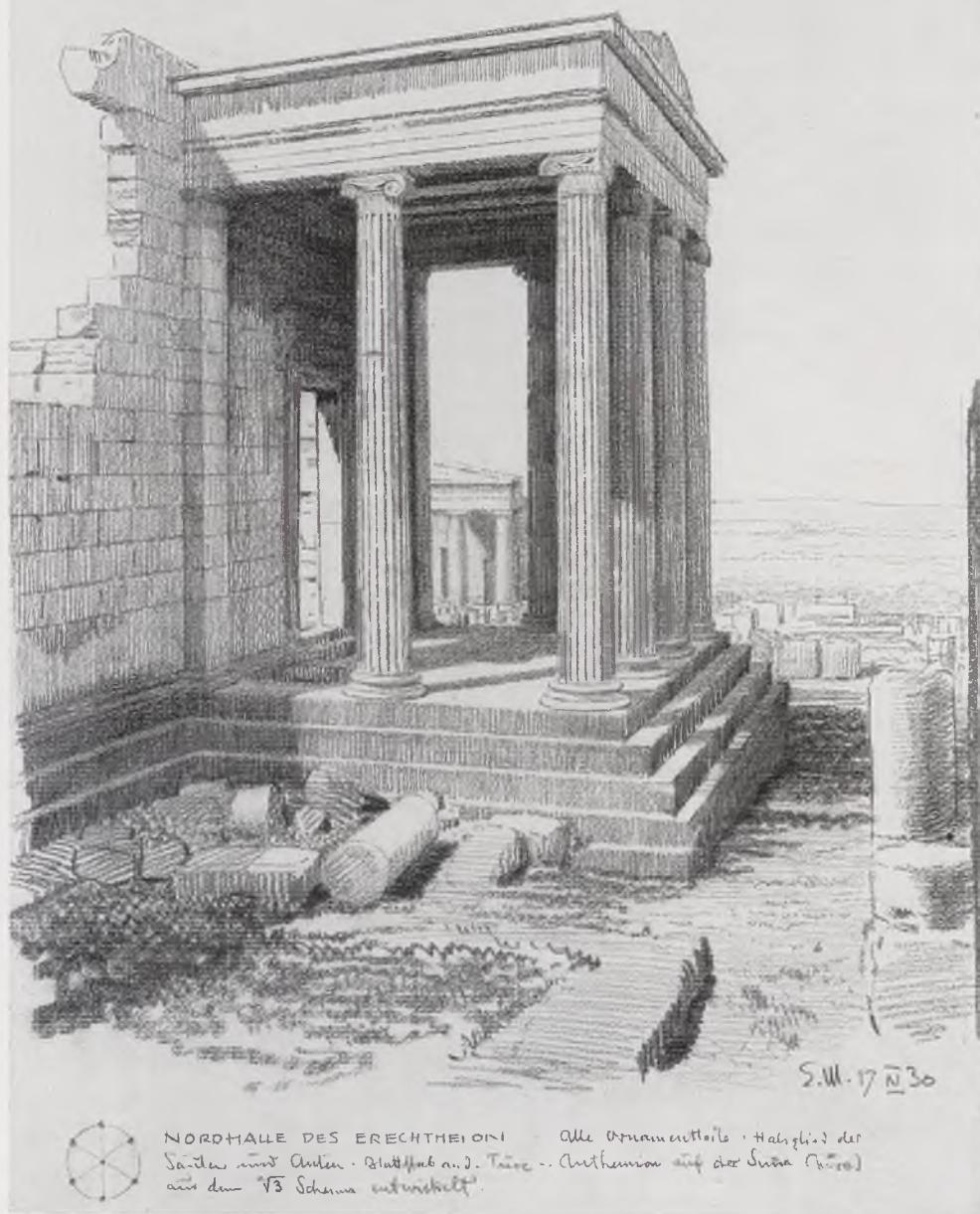
Tafel 21. Der Parthenon von den Propyläen aus gesehen, nach Aufrichtung der Säulen an der südlichen Langseite im Frühjahr 1930



Tafel 22. Ansicht des Parthenon von Westen, nach Collignon. Unten: Die geometrische Grundlage der Proportionen des Parthenon. Alle Maße bis zu den Einzelheiten des Gebälks lassen sich ableiten aus der Breite des Stylobats (100 Fuß). Vgl. E. Mössel, Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung



Tafel 23. Oben: Das Erechtheion zu Athen, die Osthalle, in der Tiefe rechts die Nordhalle. — Unten: Einzelheiten vom Erechtheion, links Antenkapitäl von der Ostseite, rechts Blattstab am Gewände der Türe in der Nordhalle
 Die Annahme, daß die Maßverhältnisse der großen Formen des Bauwerkes aus der Sechsteilung des Kreises abgeleitet sind, wird bekräftigt durch den Umstand, daß auch die Maßverhältnisse der Einzelheiten, die Anthemienbänder an den Säulen und Anten und an der langen Wand des Gebäudekerne, und auch die Ornamente an der Punktür der Nordhalle durch entsprechende geometrische Grundlage bestimmt sind

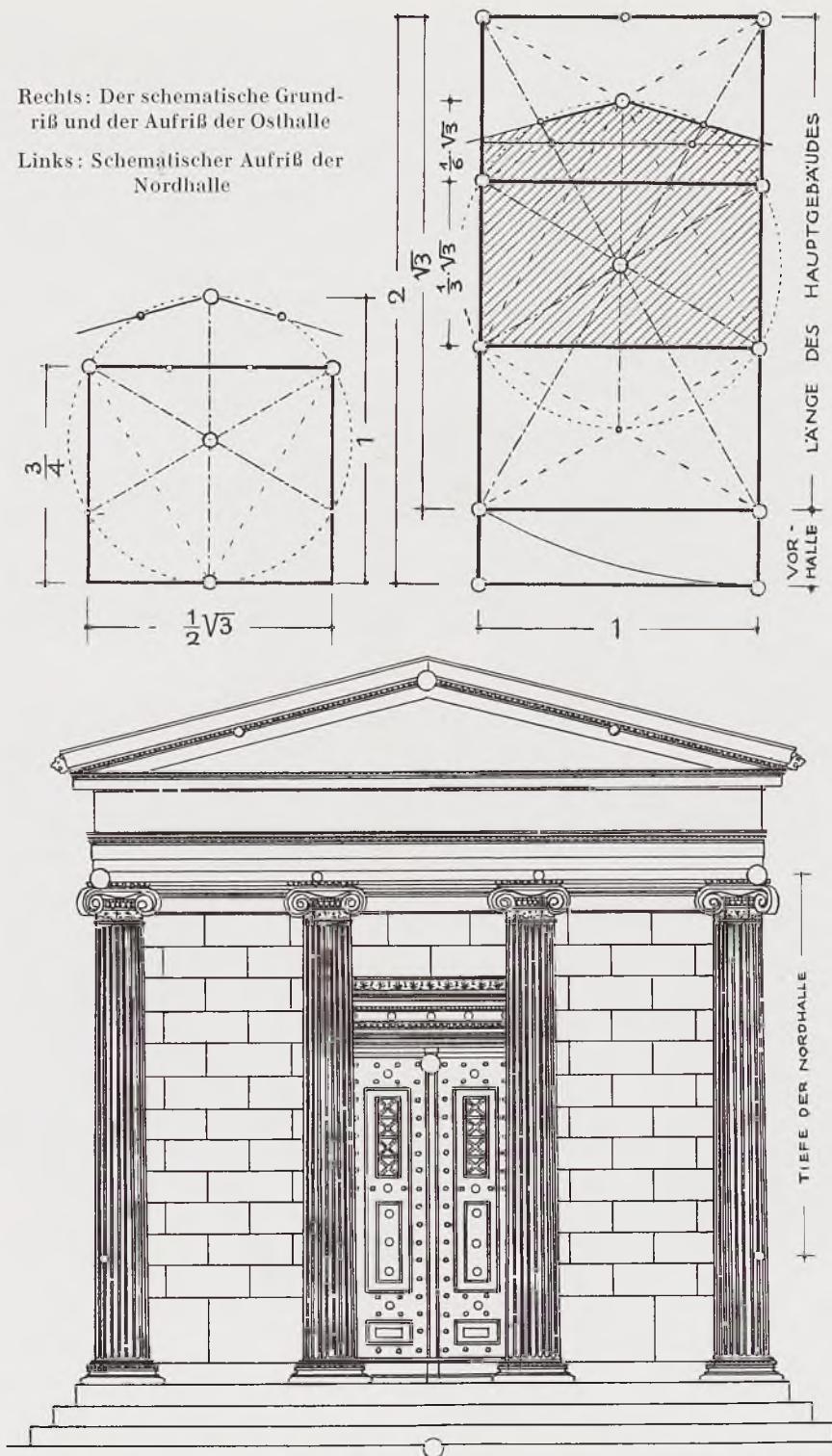


NORDHALLE DES ERECHTHEION Alle Ornamentteile - Halsglied der Säulen und Anten - Blattfunk an J. Tiefe - - Antenion auf der Säule (v. 1880) aus dem $\sqrt{3}$ Schema entwirkt.

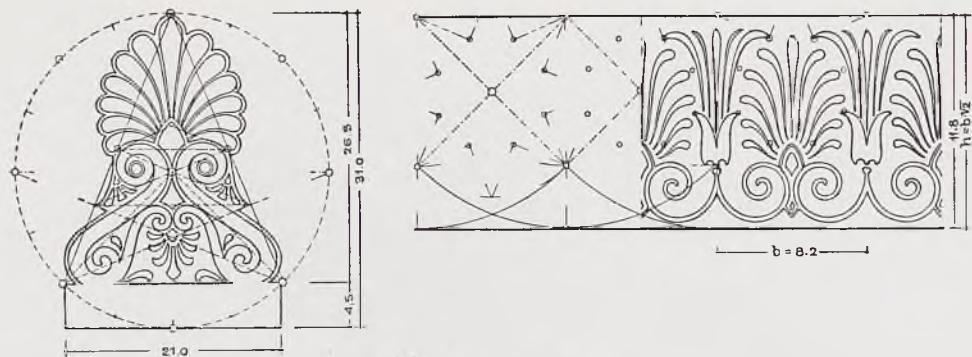
Tafel 24. Die Nordhalle des Erechtheion zu Athen

Rechts: Der schematische Grundriß und der Aufriß der Osthalle

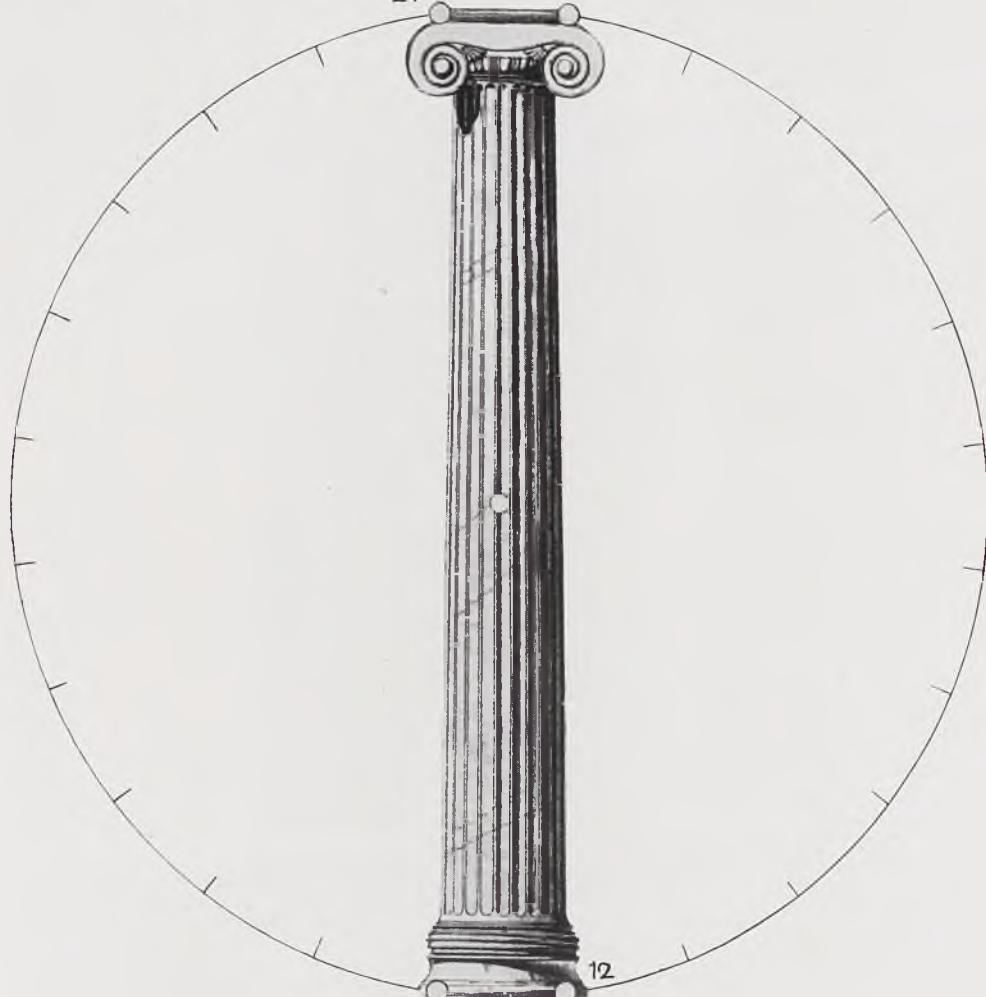
Links: Schematischer Aufriß der Nordhalle



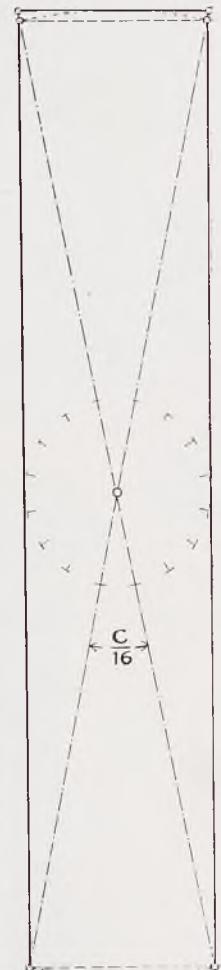
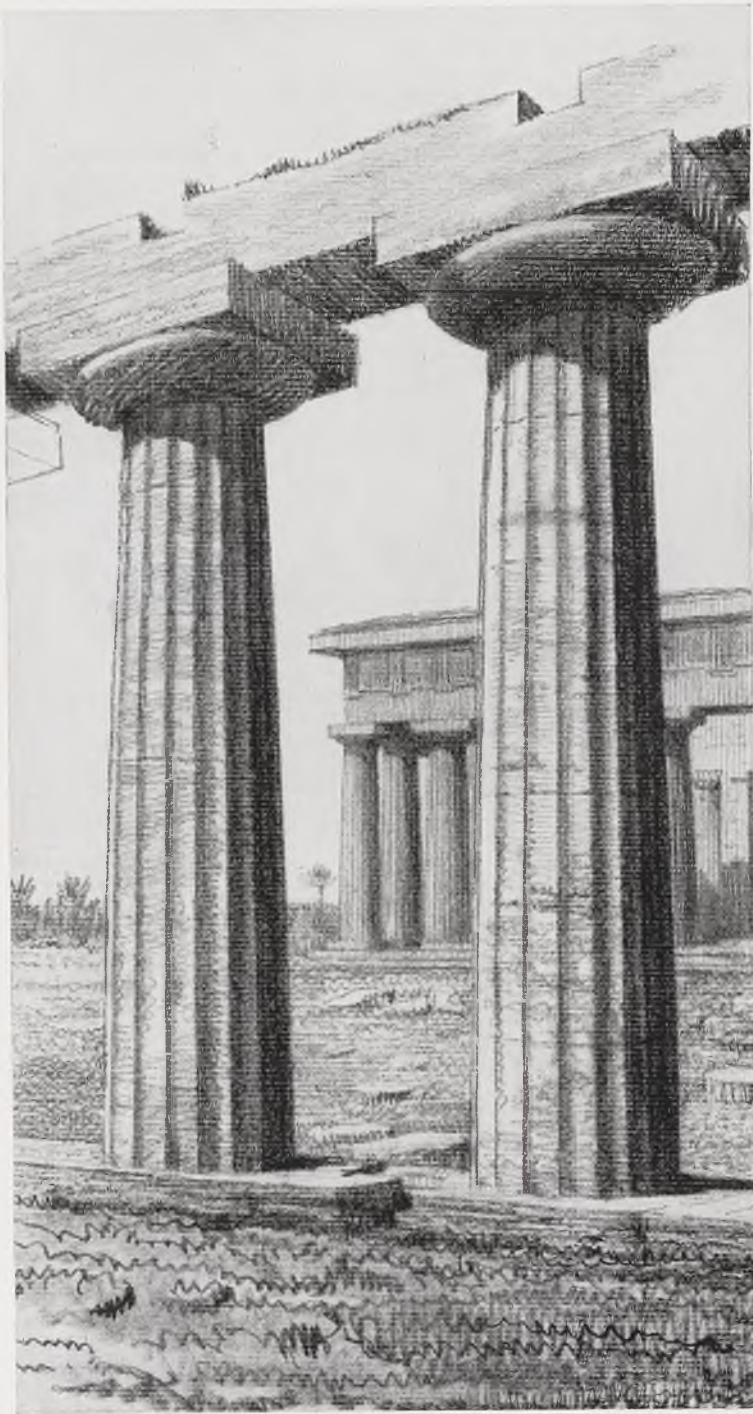
Tafel 25. Das Erechtheion zu Athen. Schematische Grundlage und Ansicht der Nordhalle



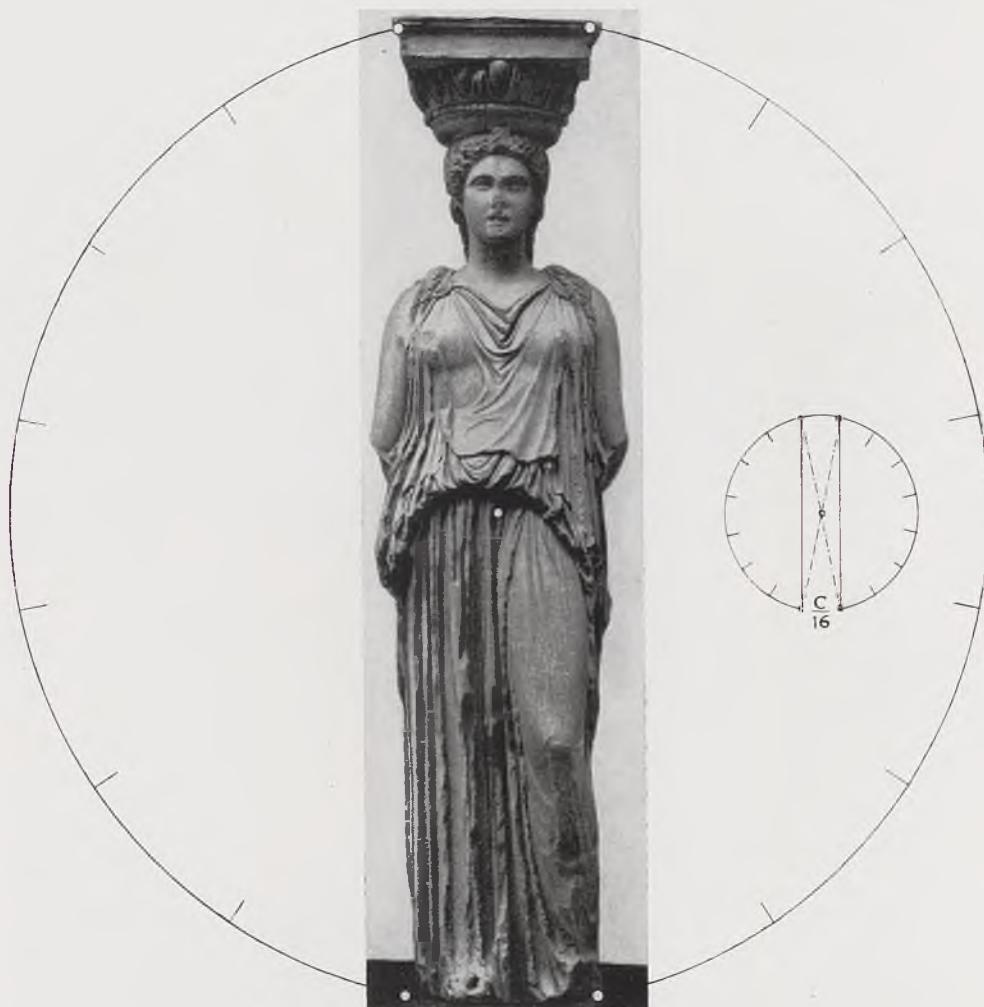
24



Tafel 26. Einzelheiten vom Tempel der ungeflügelten Nike zu Athen. — Links oben: Stirnziegel. — Rechts oben: Aufgemaltes Anthemion der Anten. — Unten: Die Säule. Ganze Höhe und unterer Durchmesser verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des Vierundzwanzigecks. Die Säule hat 24 Kannelüren

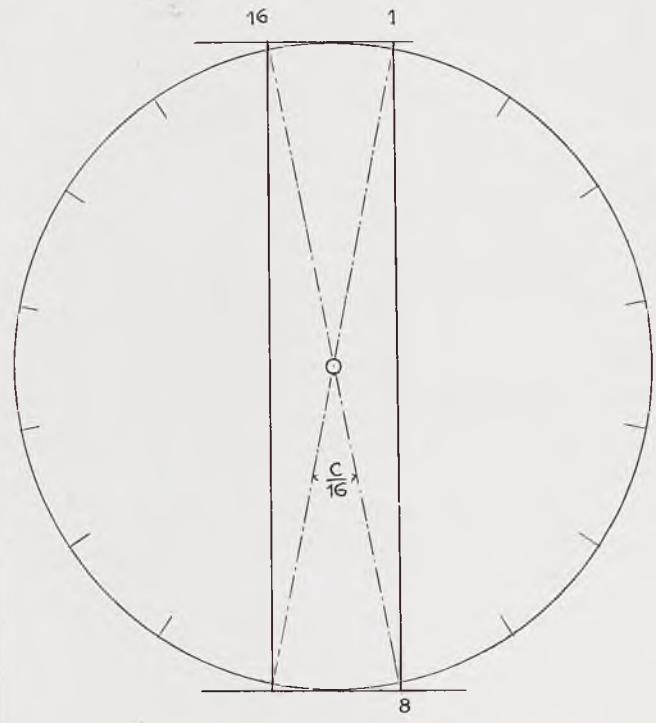
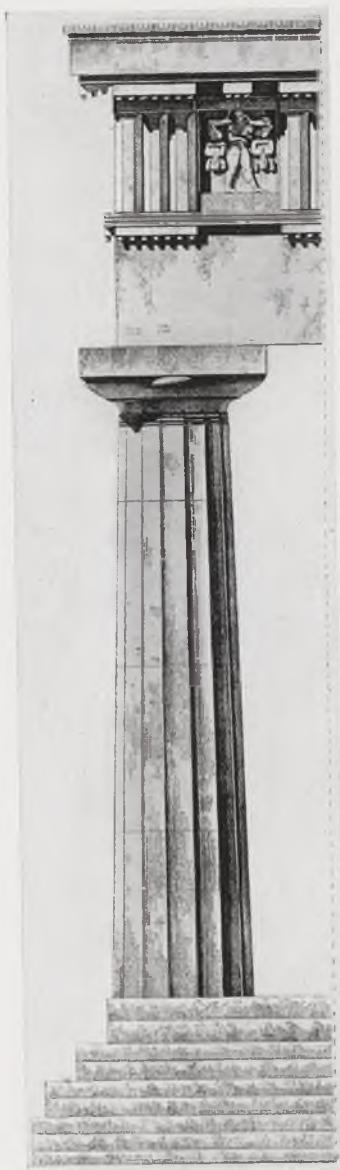


Tafel 27. Säulen der sogenannten Basilika zu Pästum



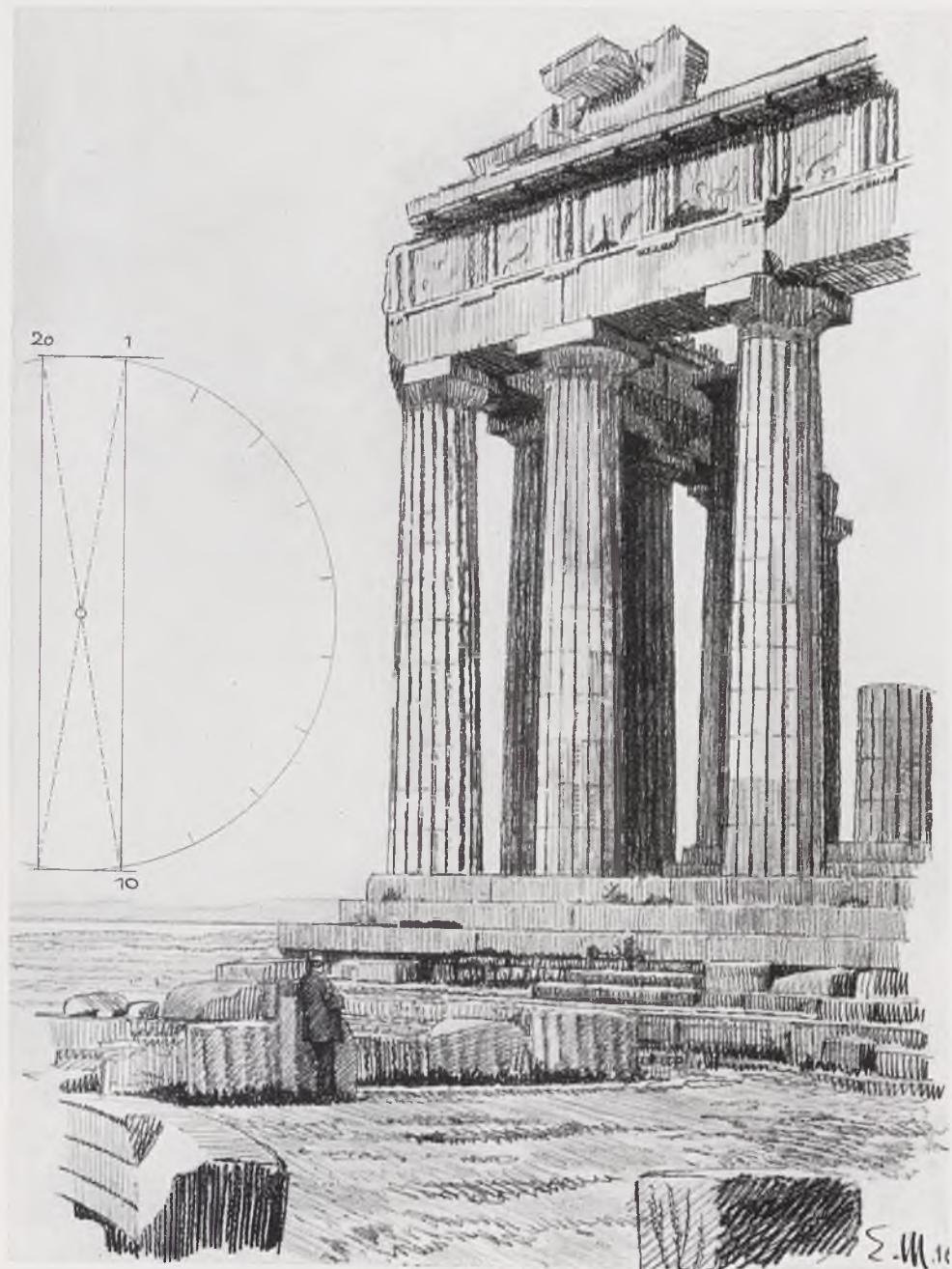
Tafel 28. Gebälkträgerin vom Erechtheion zu Athen. Original im Britischen Museum zu London

Die Gestalt des menschlichen Körpers, Mann und Weib, wird von Vitruv (N, 1) ausdrücklich in Vergleich gesetzt mit der Säule. Die Gewandbehandlung mancher figuraler Bildwerke, besonders die strenge Reihung der Faltenbahnen, bekräftigen diesen Vergleich. Die Vermutung liegt nahe, daß er den Bildnern selbst wohl bewußt war und die Angleichung gepflegt wurde. Wenn man sicher sein darf, daß die Maßverhältnisse der Säulen geometrisch begründet sind, so wird man die Möglichkeit nicht von der Hand weisen können, daß auch die Maßverhältnisse der menschlichen Gestalt, wo ihr die Aufgabe zugeschrieben ist, die Säule zu ersetzen, in gleicher Weise bestimmt waren

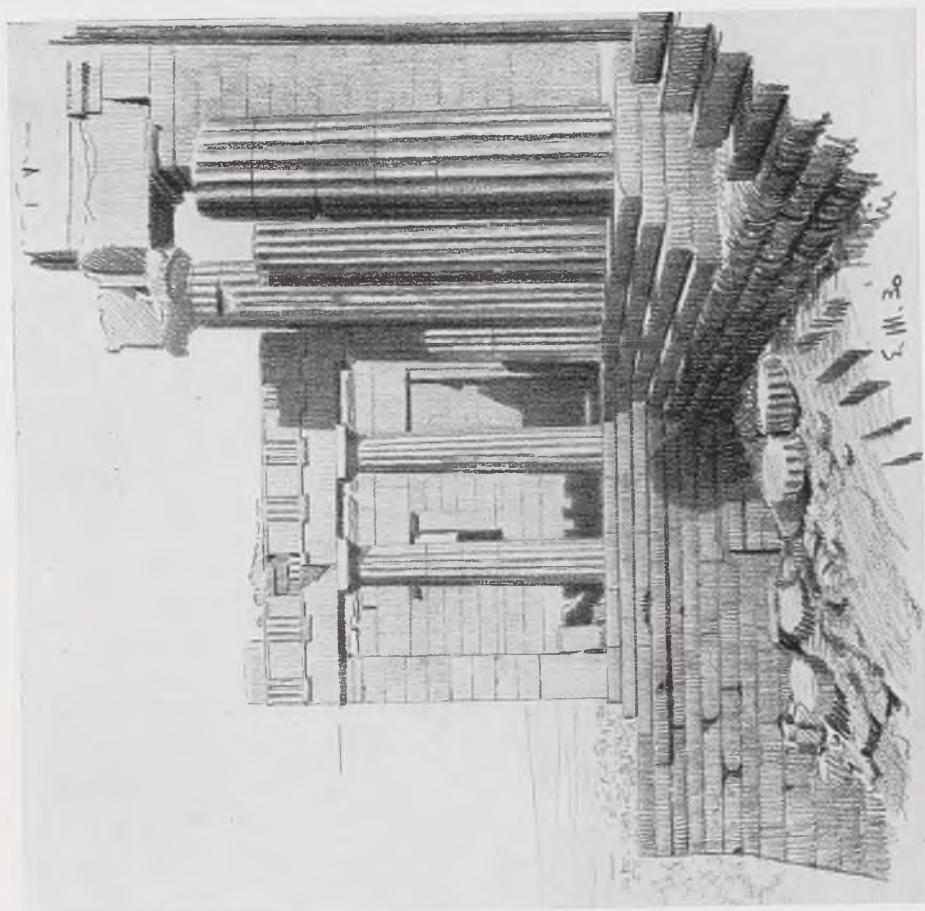


Tafel 29. Säulen der Ringhalle des mittleren Tempels (Tempel C) in Selinus. Der Querschnitt weist 16 Kannelüren auf, einige Säulen ausnahmsweise 20. Das Verhältnis der Höhe zum mittleren Durchmesser entspricht dem Verhältnis von Durchmesser und Seite des Sechzehnecks. Gleicher Maßverhältnis haben die Säulen des Tempels in Assos (6. Jahrhundert), die gleichfalls 16 Kannelüren haben. Diese Säulen sind sehr beträchtlich geschwellt. Zur Darstellung habe ich die Säulen von Selinus gewählt, weil sie nur eine sehr geringe Schwellung besitzen. Der zwischen dem oberen und unteren vermittelte Durchmesser entspricht also nahezu genau dem Durchmesser auf Mitte der Höhe

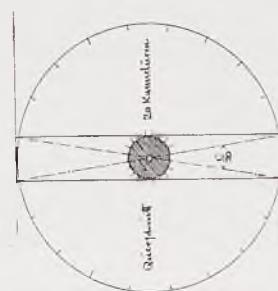
Die schematische Figur oben gegenüber dem Gebälk hat lediglich den Zweck, in größerem Maßstab den Unterschied zwischen den Seiten des umschriebenen und des eingeschriebenen Sechzehnecks zu kennzeichnen

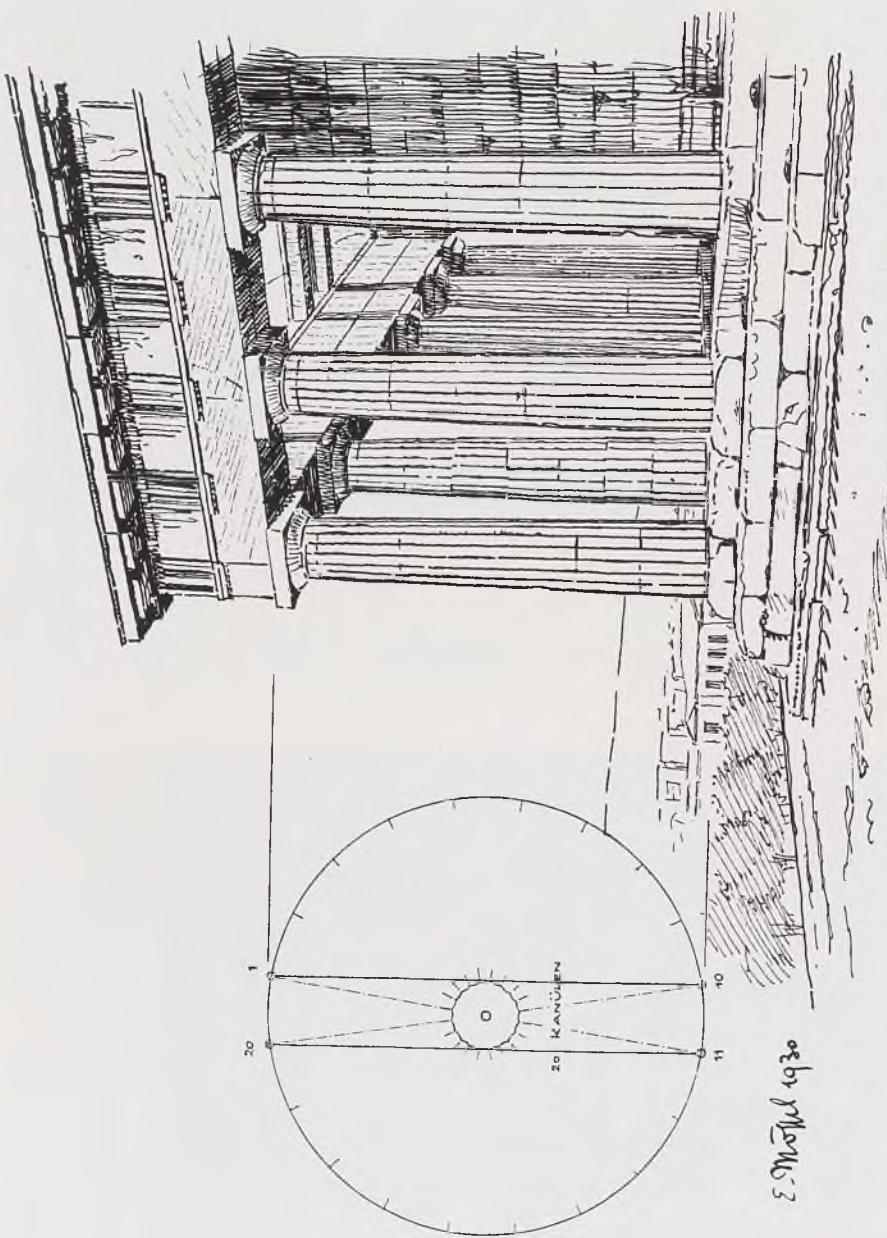


Tafel 30. Parthenon, Südostecke. Der Querschnitt der Säule weist 20 Kannelüren auf, wie es die Regel bei den dorischen Säulen der reifen Zeit des Stiles ist. Die Säulenhöhe und der zwischen dem oberen und unteren vermittelte Säulendurchmesser verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des Zwanzigecks. (Vgl. E. Mössel, Urform als Grundlage der Formgestaltung)

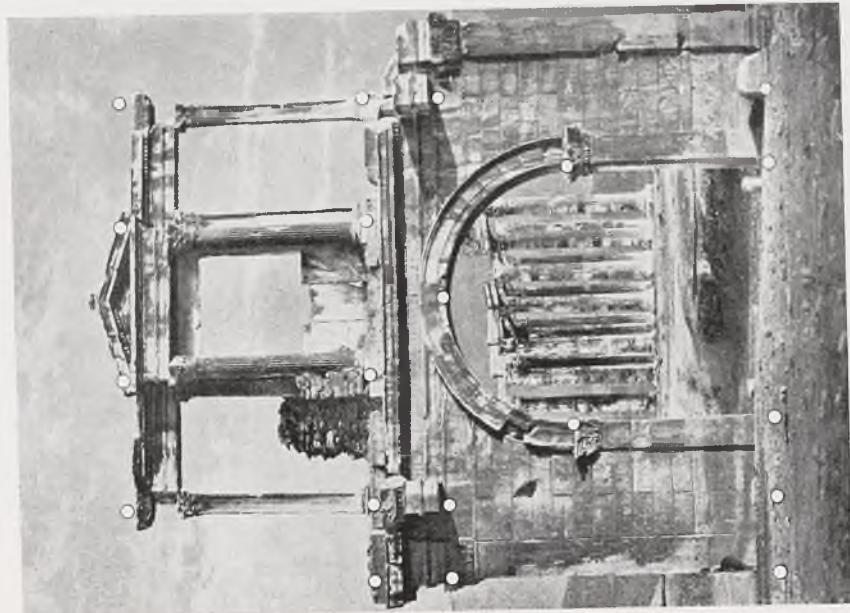
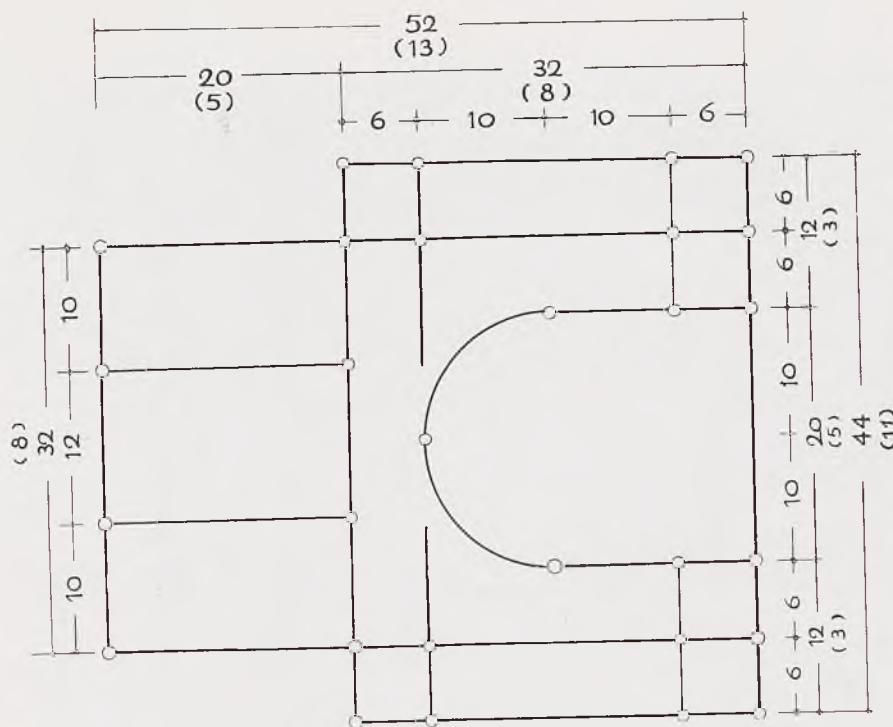


Tafel 31. Torhalle und nördlicher Flügelbau der Propyläen zu Athen. Säulenhöhe und mittlerer Säulendurchmesser verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zwanzigecks. Die Breite der Ante ist dem mittleren Säulendurchmesser gleich. Die Säule hat 20 Kanneluren

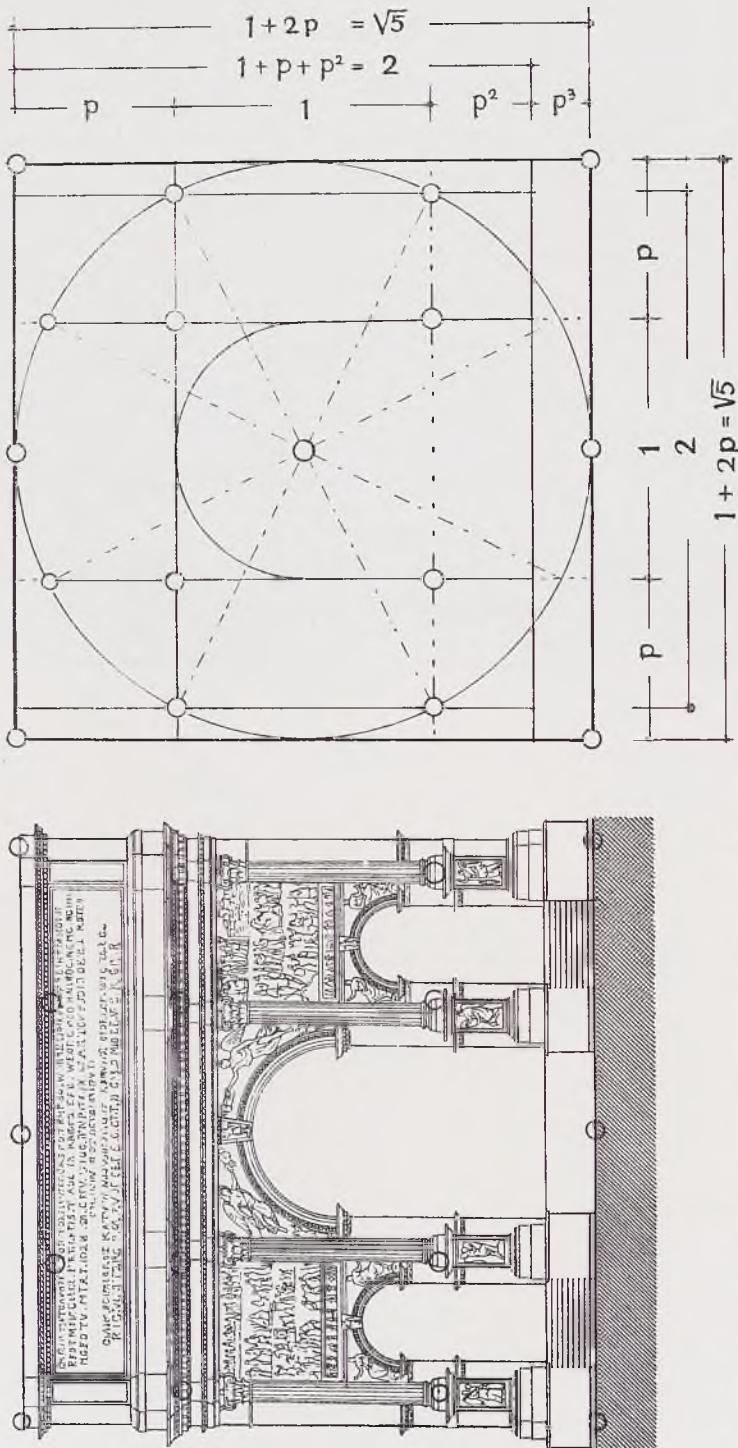




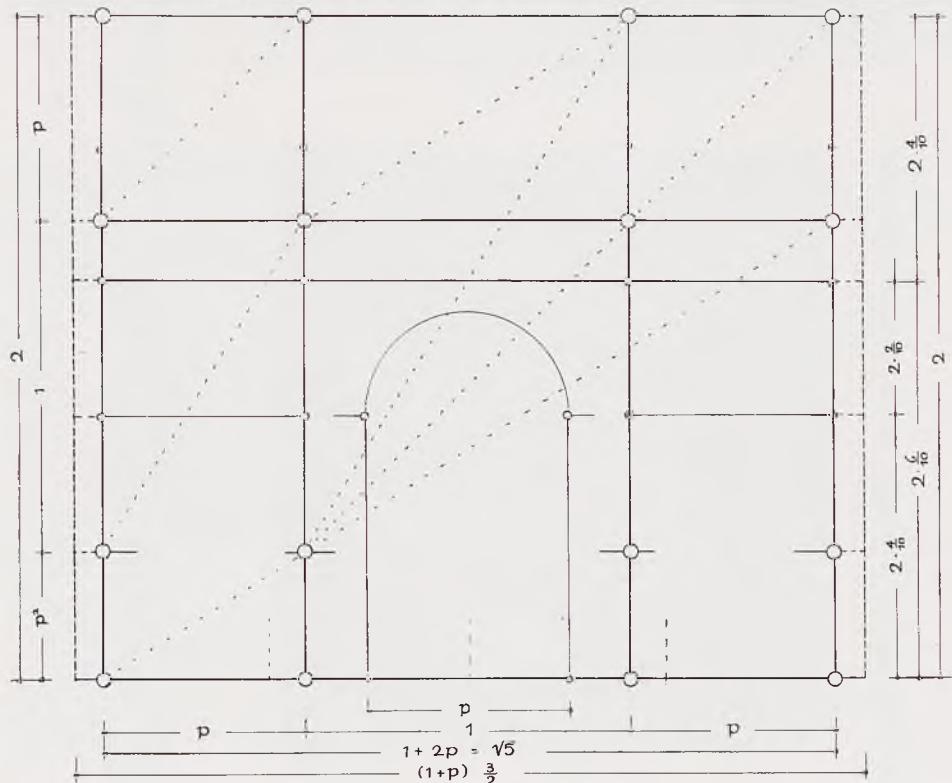
Tafel 32. Das Theseion zu Athen. Die Säule hat 20 Kanneluren. Höhe und mittlerer Durchmesser verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des Zwanzigecks



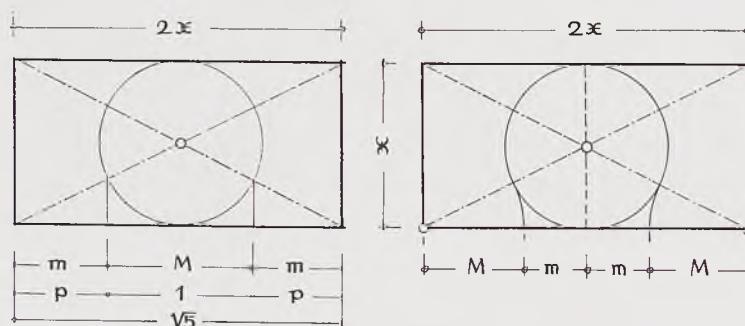
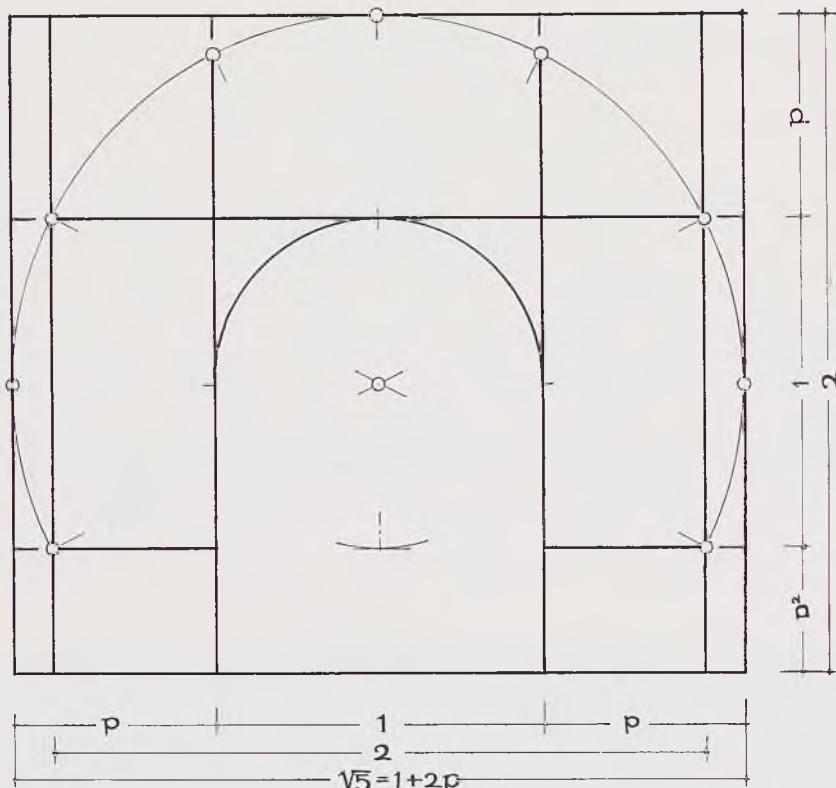
Tafel 33. Das Tor des Hadrian zu Athen. Der Halbmesser des Torbogens misst 10 Fuß, wenn man ein Fußmaß von 0,307 m annehmen darf. In dem Lichtbild sind die oberen Teile merklich verkürzt. Für die Prüfung der Maßverhältnisse sind die Maße der Aufnahme (Stuart a. Revett) zu verwenden. Vgl. Text



Tafel 34. Der Bogen des Septimius Severus zu Rom. Die Maße und die Maßverhältnisse der beiden großen dreitorigen Bögen in Rom sind in allem Wesentlichen die gleichen. Das Schema gibt die geometrischen Proportionen Es besteht aus dem Rechteck vom Verhältnis $1:2$ der beiden Seiten und dem umschriebenen Kreis. Die Seiten messen 34 und 68 Fuß. Die rein geometrischen Verhältnisse sind an dem Bauwerk ersetzt durch die Zahlenverhältnisse, welche aus der Reihe $(1:1; 2:3; 5:8; 13:21; 34:21 = 76$ Fuß

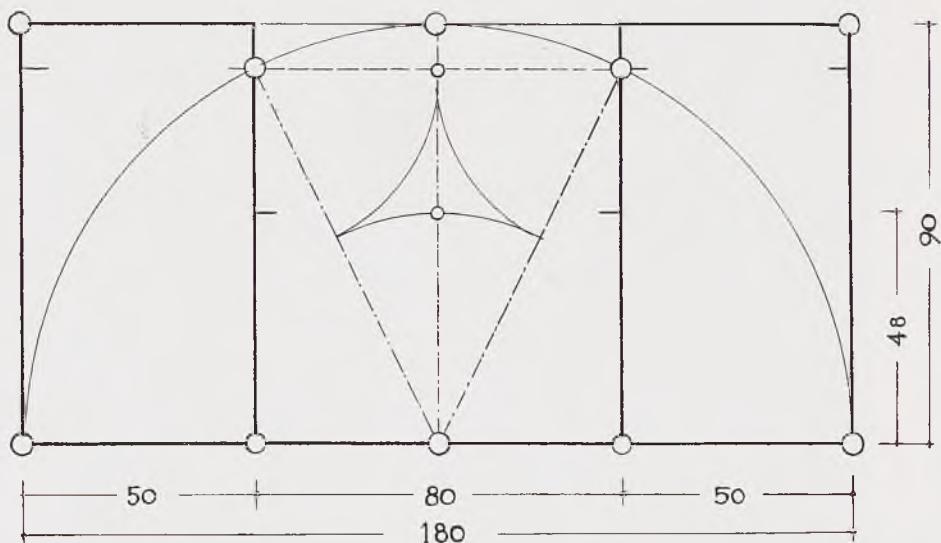


Tafel 35. Der Triumphbogen des Konstantin zu Rom und die geometrischen Grundlagen seiner Maßverhältnisse



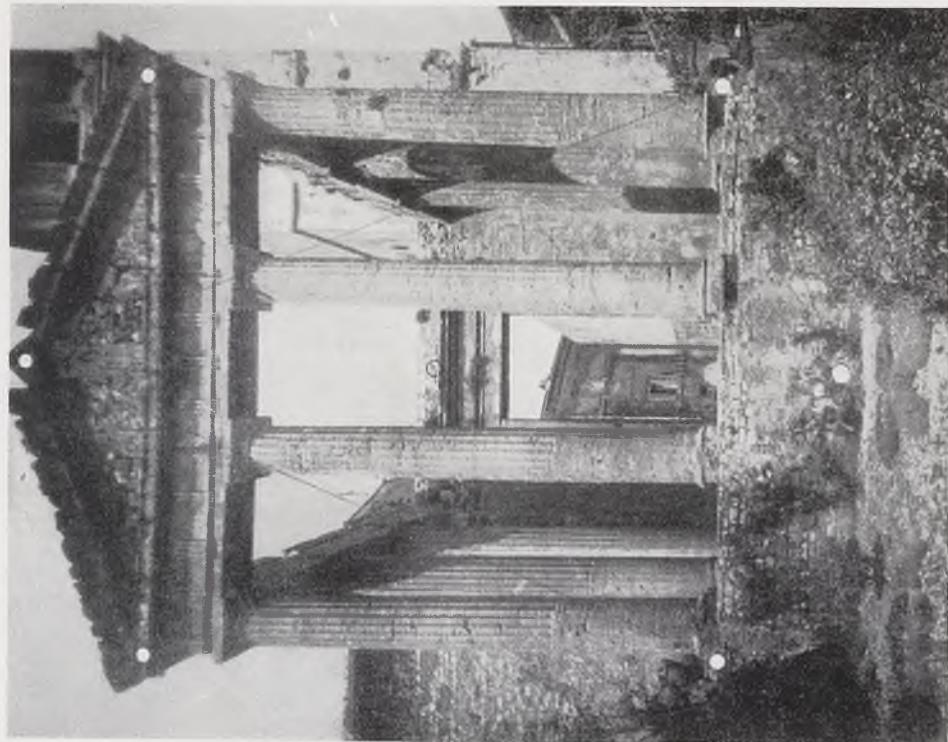
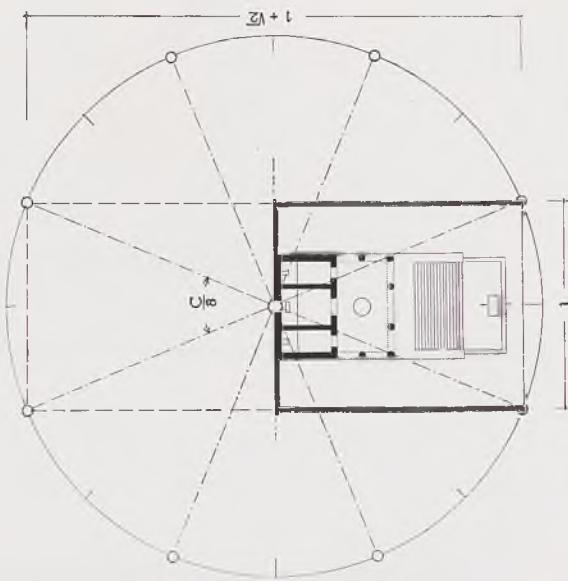
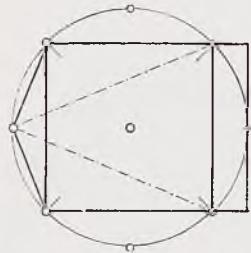
Tafel 36. Geometrisch bestimmte Grundlagen römischer Triumphbögen und formverwandter Anlagen

Die Schemata unten geben zwei Rechtecke vom Verhältnis 1:2 der Seiten. Die Zirkelschläge ergeben auf der langen Seite des einen Rechtecks die Teilung im Verhältnis $m:M:m$, auf der langen Seite des anderen Rechtecks die spiegelbildlich symmetrische Teilung im Verhältnis $M:m$

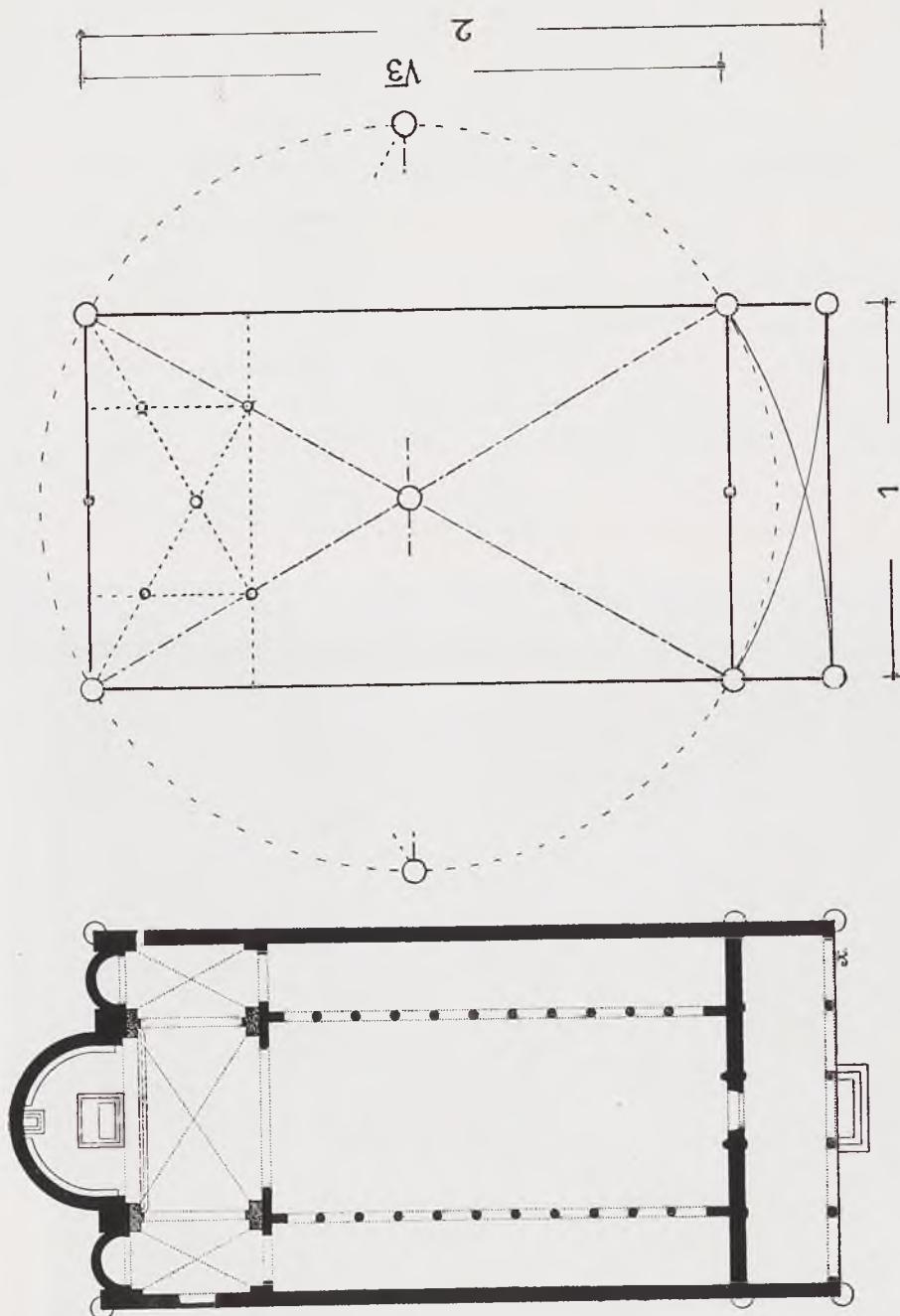


Tafel 37. Die Propyläen zu München, erbaut von Klenze um 1820

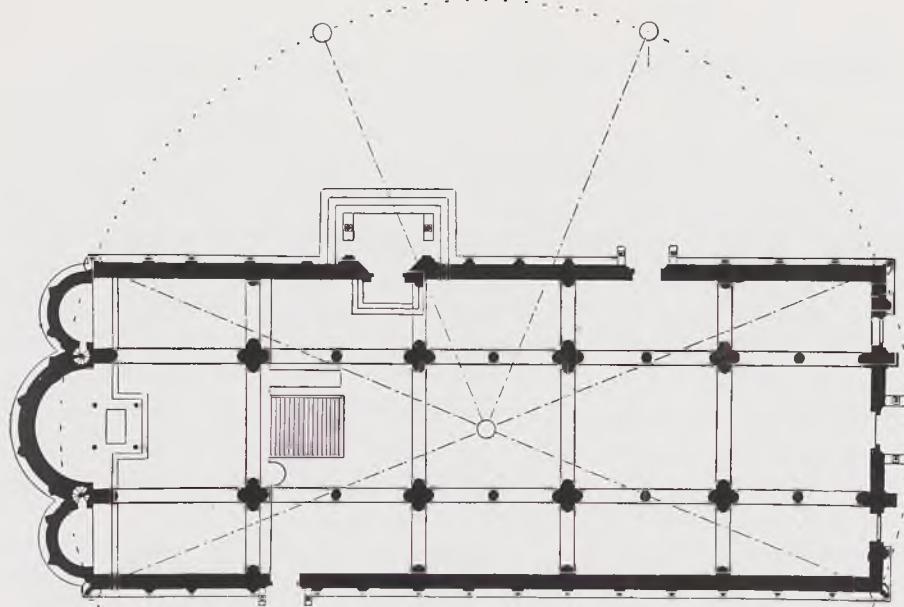
Breite und Höhe verhalten sich wie 2 : 1. Aus dieser Grundlage, die sich sehr häufig an Bauwerken der Antike und des Mittelalters findet, leitet sich geometrisch das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ ab. Es ist hier durch das einfache Zahlenverhältnis 5 : 8 ersetzt. Maße nach einer Aufnahme, die im Jahre 1935 vorgenommen und zur Verfügung gestellt wurde



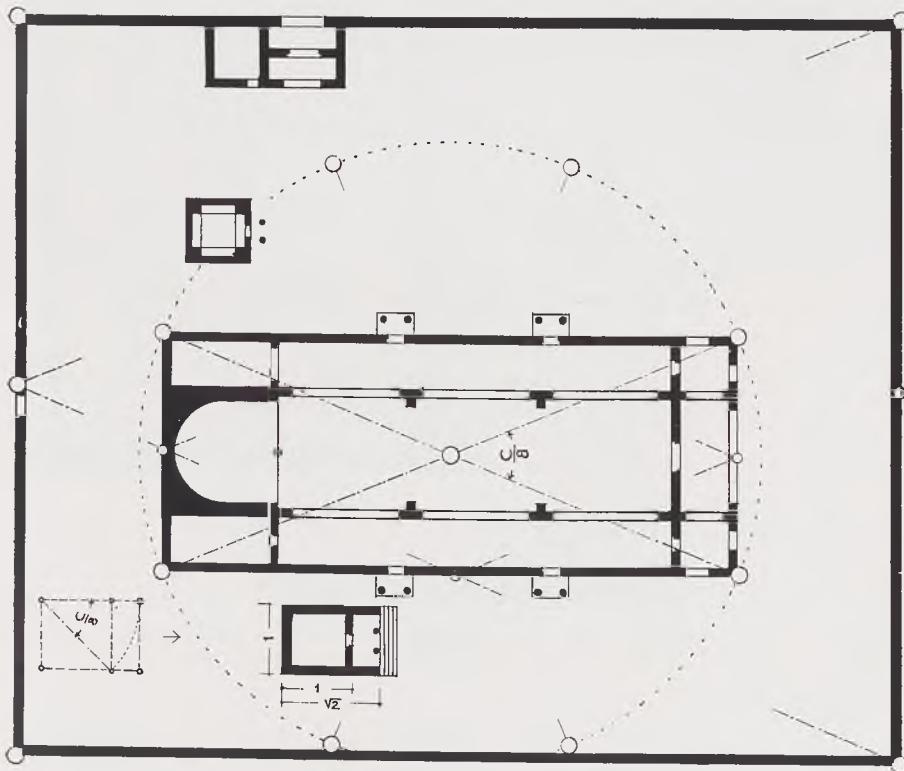
Tafel 38. Links: Der Tempel auf dem Burghberg zu Cori. Rechts unten: Rekonstruktion des etruskischen Tempels unter Zugrundeliegung der Angaben des Vitruv



Tafel 39. Basilika S. Pietro in Vincoli zu Rom



Dom zu Modena



Tafel 40. Basilika zu Ruweha in Syrien mit ihrem Peribolos

Maßverhältnisse der Kirche St. Paul in Eßlingen

Ganze äußere Länge und ganze äußere Breite verhalten sich wie Durchmesser des Achtecks, von Seitenmitte zu Seitenmitte gemessen, und Achteckseite. Die südliche Langseite, welcher die Strebepfeiler fehlen, ist beträchtlich stärker als die nördliche. Die Höhe des Mittelschiffes steht in einfachem geometrischem Verhältnis zu der ganzen äußeren Breite. Sie verhält sich zu dieser wie der Kreishalbmesser zur Seite des eingeschriebenen Quadrats, das ist wie $1 : \sqrt{2}$. Die Außenbreite des Mittelschiffes ist gleich der Hälfte der ganzen äußeren Breite. Es ergibt sich daraus, daß Höhe und Breite des Mittelschiffes sich verhalten wie $\sqrt{2} : 1$. Die Seitenschiffe haben annähernd das gleiche Verhältnis wie das Mittelschiff ($1 : \sqrt{2}$). Es besteht also geometrische Ähnlichkeit; sie ist ein Ergebnis der geometrischen Grundlage. Der aus fünf Seiten des Achtecks geschlossene Chor deutet auf Maßverhältnisse der Kreisachttteilung hin.

	A. m.	R.	U. E.
Ganze äußere Länge, ohne den Chor: $L =$	50.60	—	—
Ganze äußere Breite $=$	21.40	20.95	0.023
Ganze Breite, jedoch unter Annahme einer Mauerstärke für die südl. Umfassung gleich der Mauerstärke der nördlichen ... $=$	20.70	20.95	0.012
Mittelschiff, Mauerhöhe: $H =$	15.00	14.83	0.011
— $=$	—	14.96	0.003
Mittelschiff, äußere Breite $=$	10.69	10.61	0.008
— $=$	—	10.71	0.002

Berechnung:

$$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{16} = 50.60 \cdot 0.414 \dots = 20.95$$

$$L \cdot \frac{5}{12} = 50.60 \cdot 0.417 \dots = 21.10$$

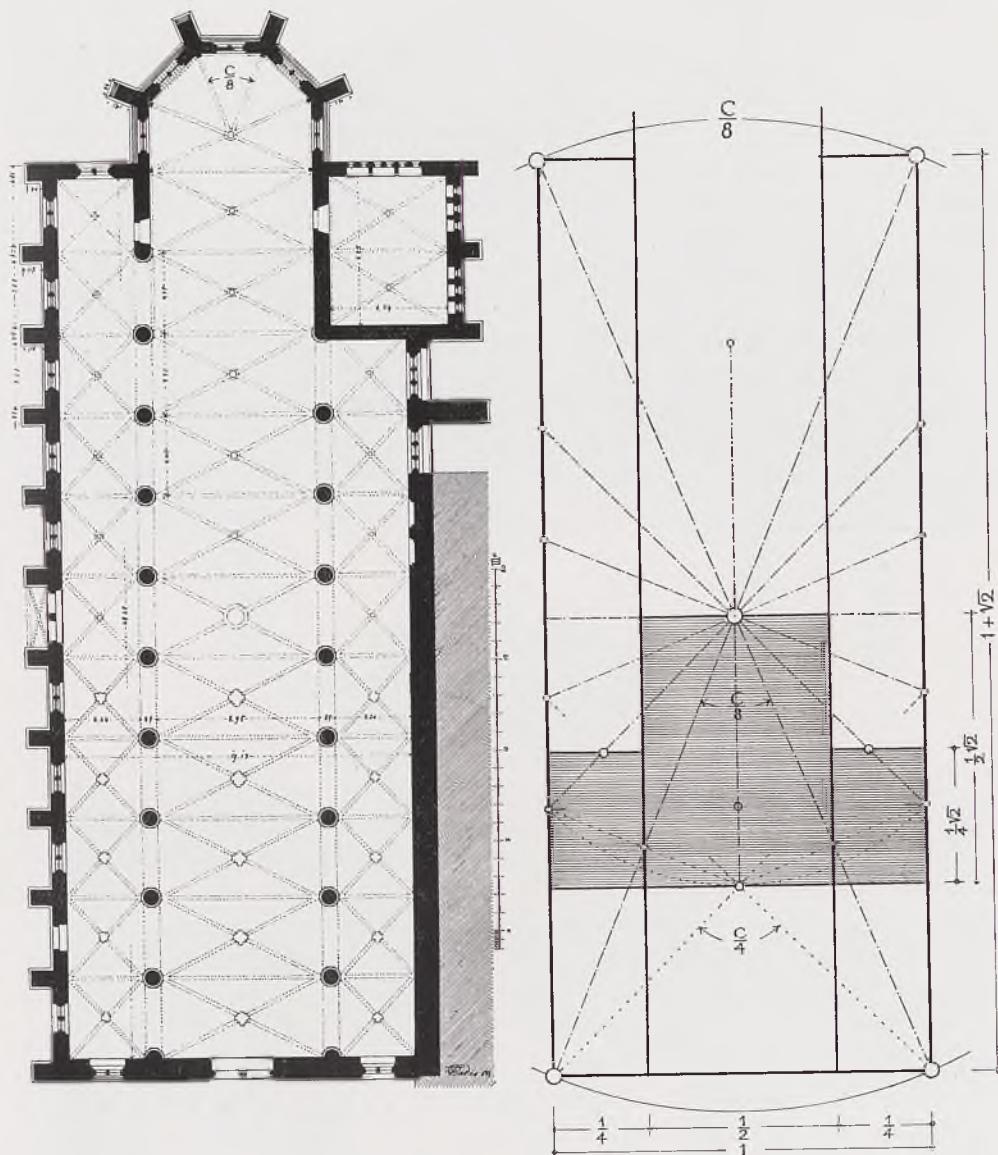
$$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{16} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} = 50.60 \cdot 0.414 \cdot 0.707 = 14.83$$

$$L \cdot \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{7} = 50.60 \cdot 0.417 \cdot 0.714 \dots = 15.06$$

$$H \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} = 15.00 \cdot 0.707 \dots = 10.61$$

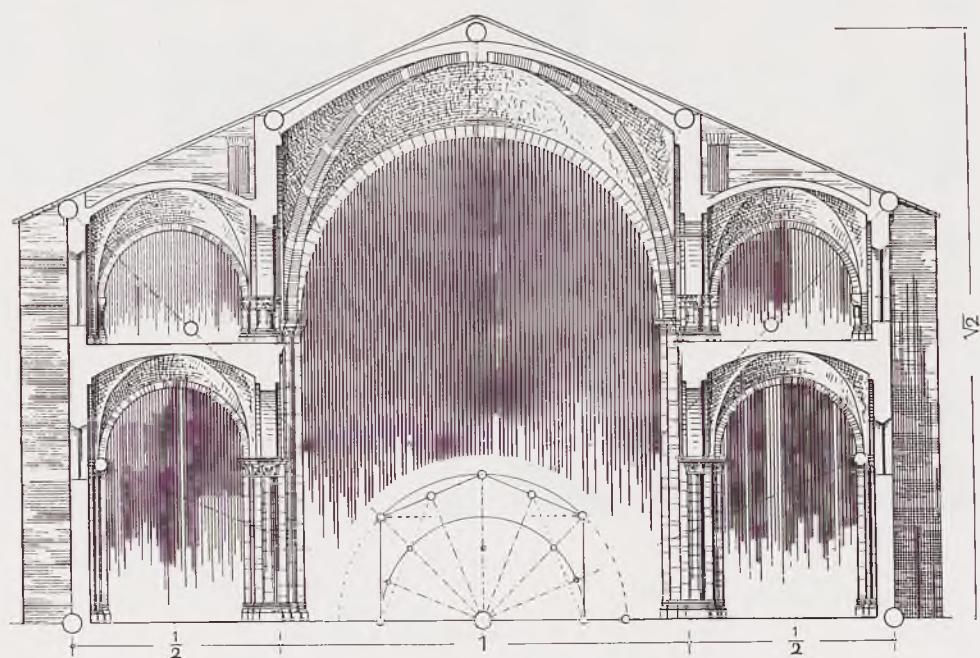
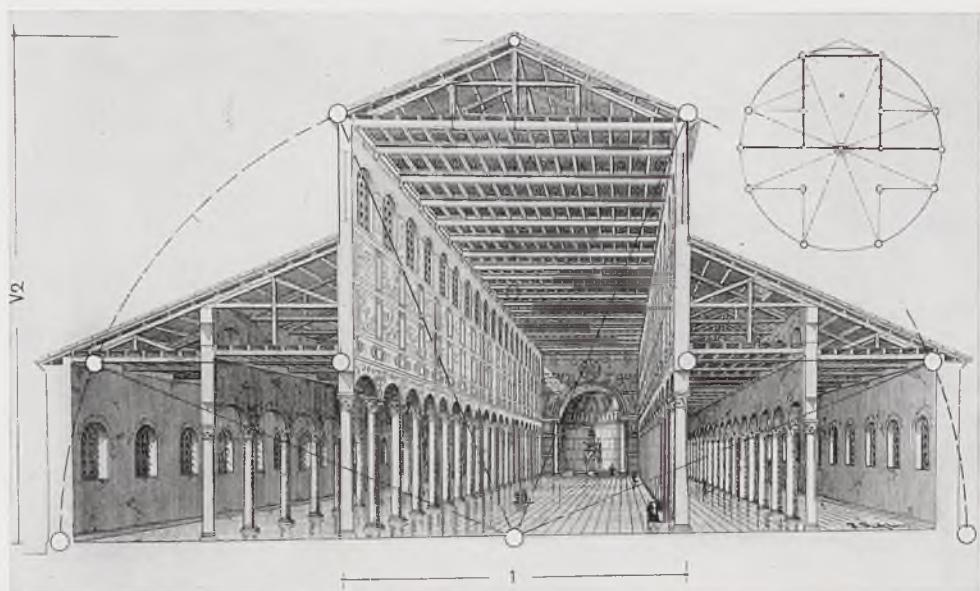
$$H \cdot \frac{5}{7} = 15.00 \cdot 0.714 \dots = 10.71$$

Der trigonometrische Wert $\operatorname{tg} \frac{C}{16}$, welchen ich eingesetzt habe, ist gleich dem Zahlenwert $\frac{1}{1 + \sqrt{2}} = 0.414$.

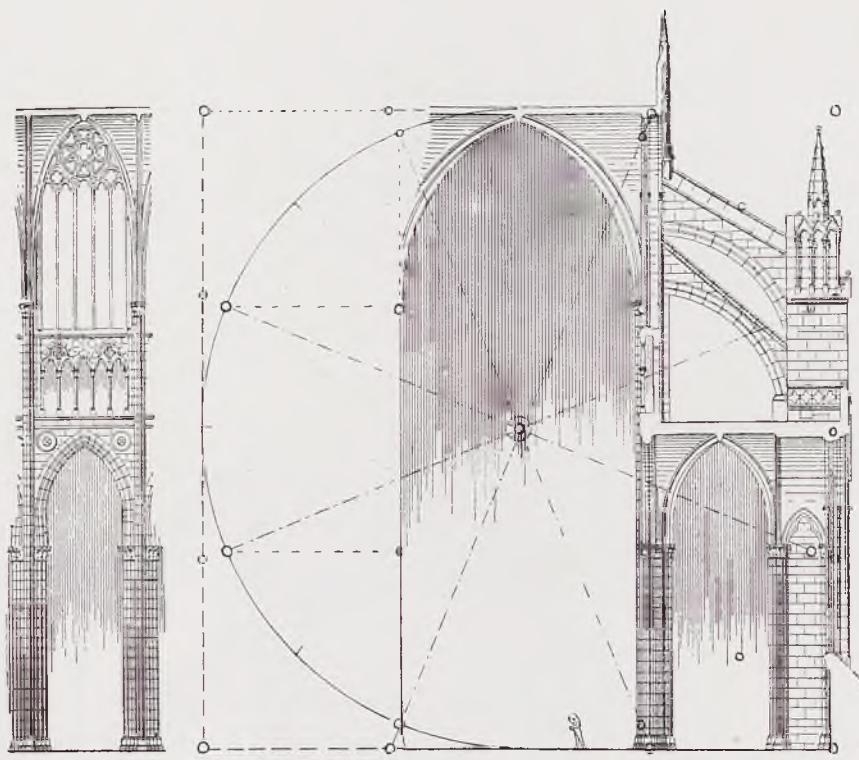


Tafel 41. St. Paul in Eßlingen (Württemberg)

Grundriß und geometrisches Schema des Grundrisses und Querschnittes

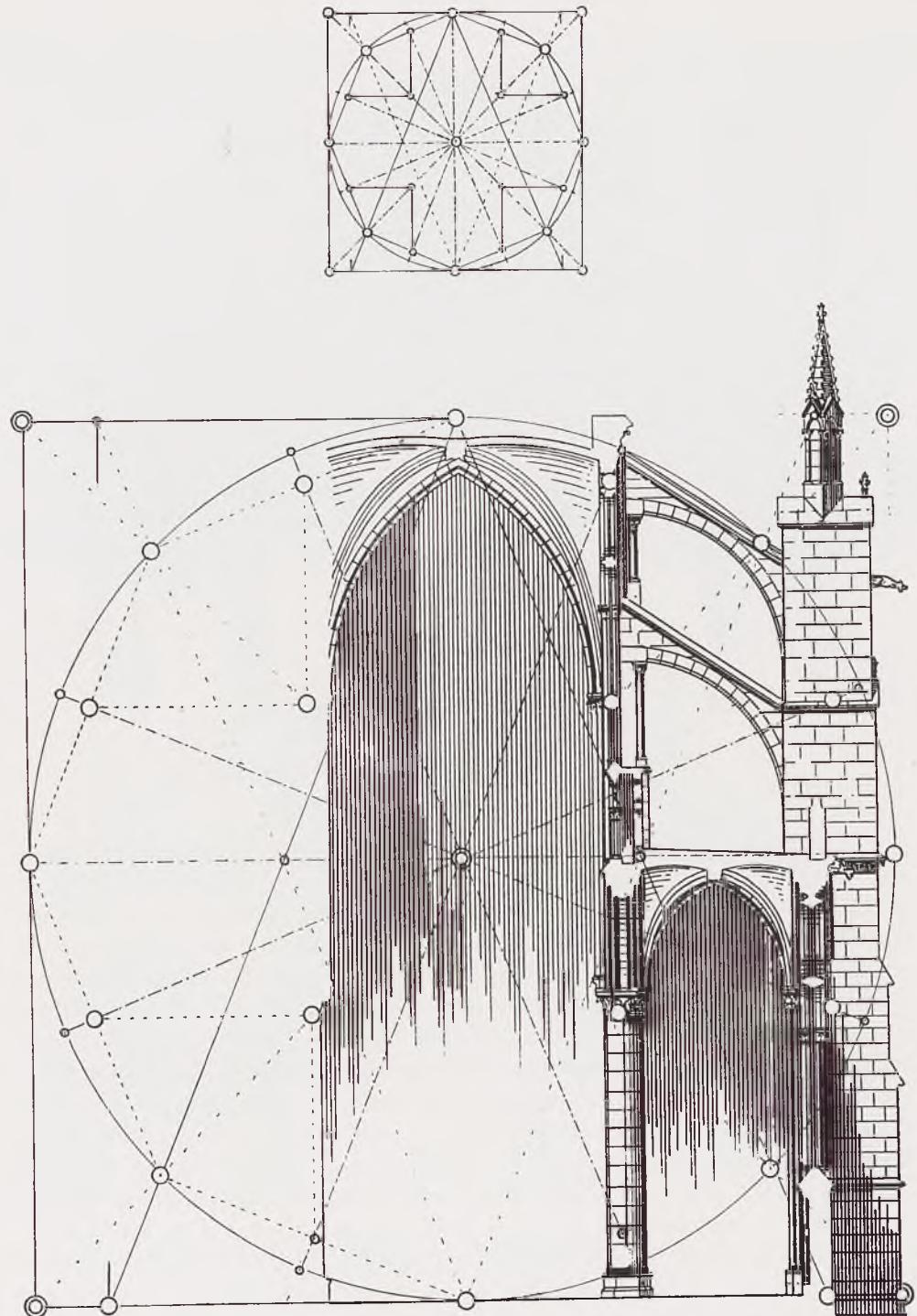


Tafel 42. Oben: S. Paolo fuori le mure zu Rom, Querschnitt
Unten: S. Ambrogio zu Mailand, Querschnitt

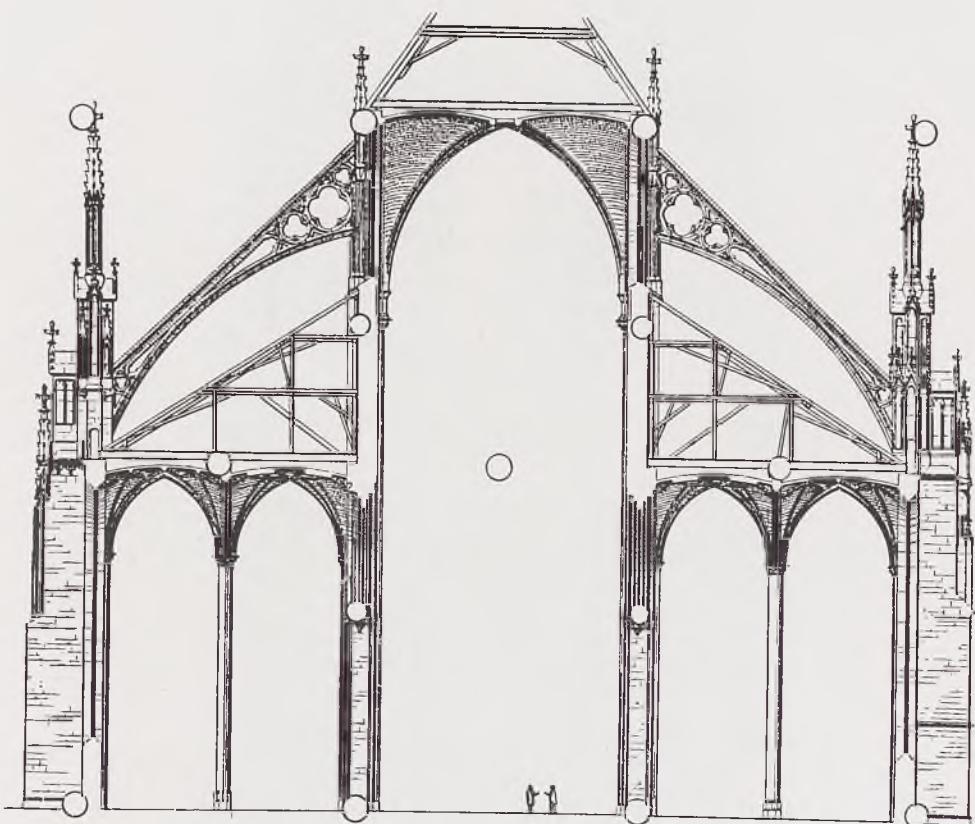
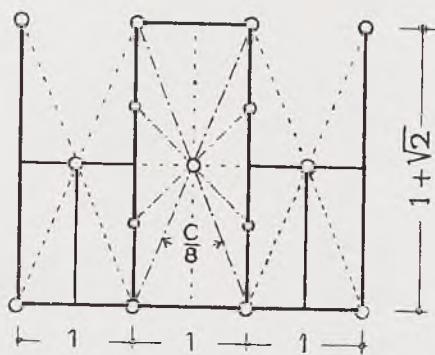


Tafel 43. Kathedrale von Tournay. System des Chores

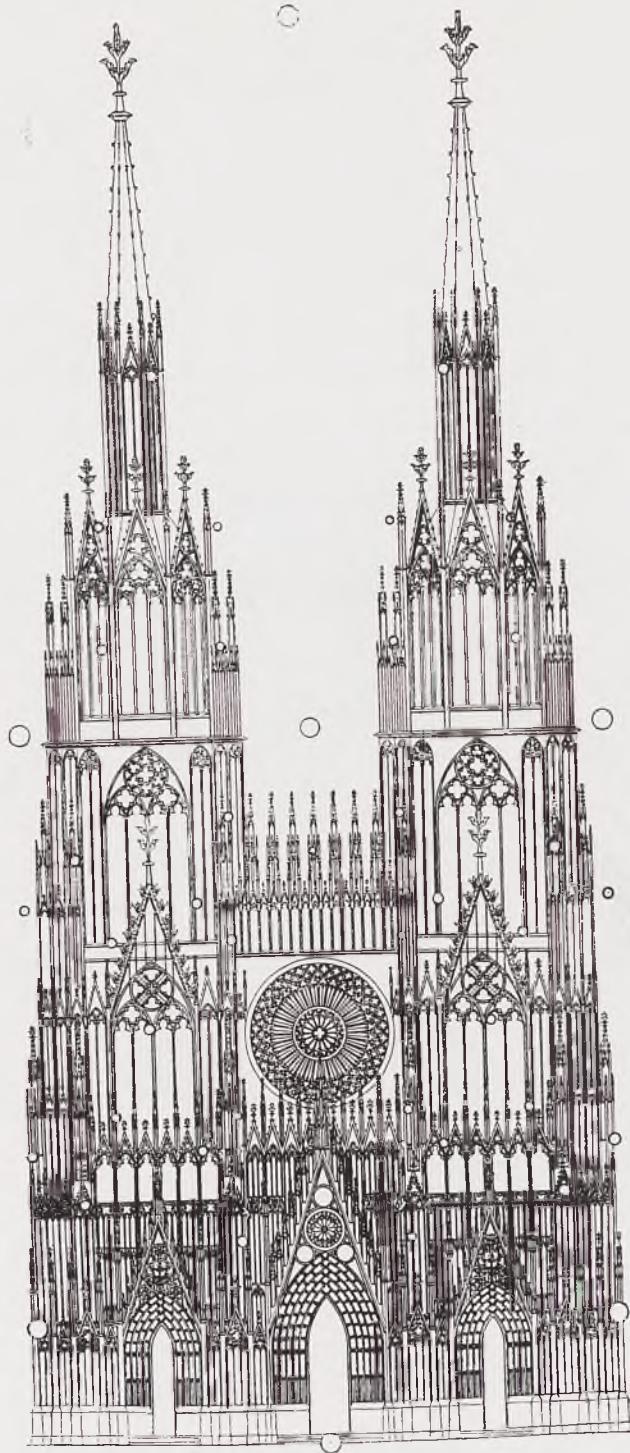
Auf den beiden Tafeln 42 und 43 sind ein frühchristliches, ein frühmittelalterliches und ein spätmittelalterliches Bauwerk zusammengestellt. Der Vergleich macht die geometrische Grundlage deutlicher sichtbar, als es der Beobachtung des einzelnen Bauwerkes gelingen würde. Er zeigt aber nicht nur diese Grundlage, sondern zugleich den Wandel an, welchen sie erfährt, die Anpassung an die geänderten Bedürfnisse oder Wünsche. Das Mittelschiff der späteren mittelalterlichen Kirche ist, im Verhältnismaß gemessen, gerade doppelt so hoch wie das Mittelschiff der älteren Bauten. Breite und Mauerhöhe des Mittelschiffes von S. Paolo in Rom und S. Ambrogio in Mailand verhalten sich wie Seite und Halbmesser des Achtecks. Breite und Mauerhöhe des Mittelschiffes der Kathedrale von Tournay verhalten sich wie Seite und Durchmesser des Achtecks. Ich gebe auf den beiden folgenden Tafeln noch zwei Bauwerke, bei welchen dasselbe Maßverhältnis erscheint. Es ist typisch. Die Steigerung der Höhe ist eine Erscheinung, die sich auch sonst vielfach in der Entwicklung der Formen bemerkbar lässt. Man denke beispielsweise an die früheren und späteren Formen der dorischen Säule und die ganz schlanken der ionischen und korinthischen Säule



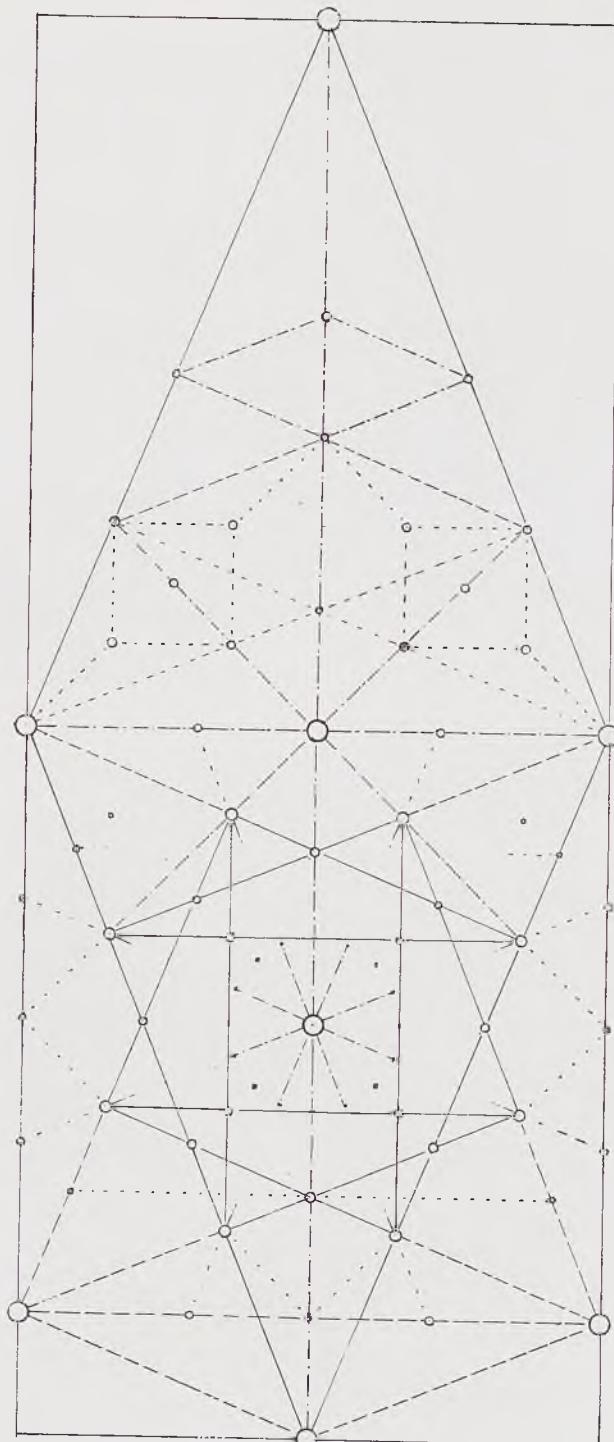
Tafel 44. Die Kathedrale zu Chalons sur Marne, Querschnitt



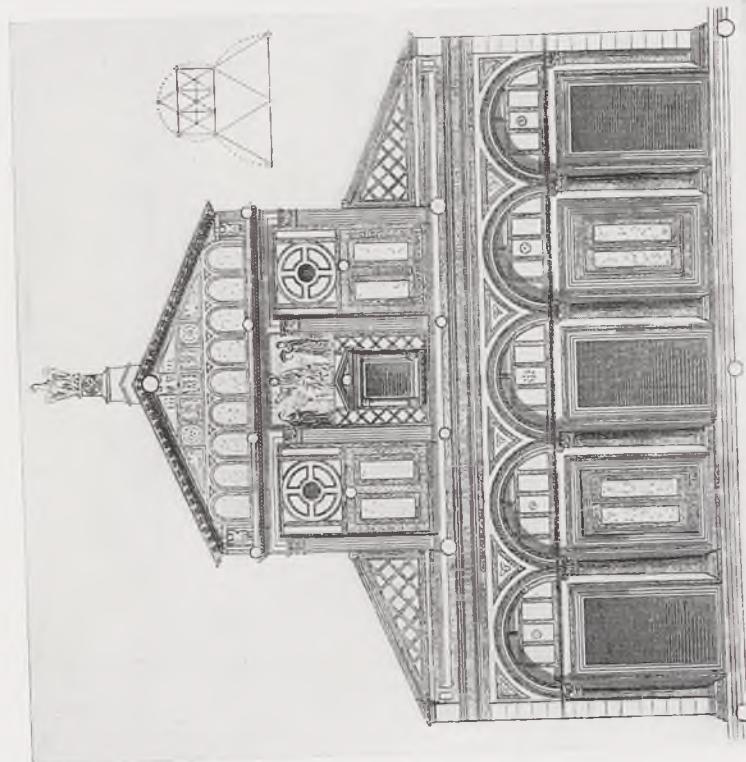
Tafel 45. Das Münster zu Ulm, Querschnitt



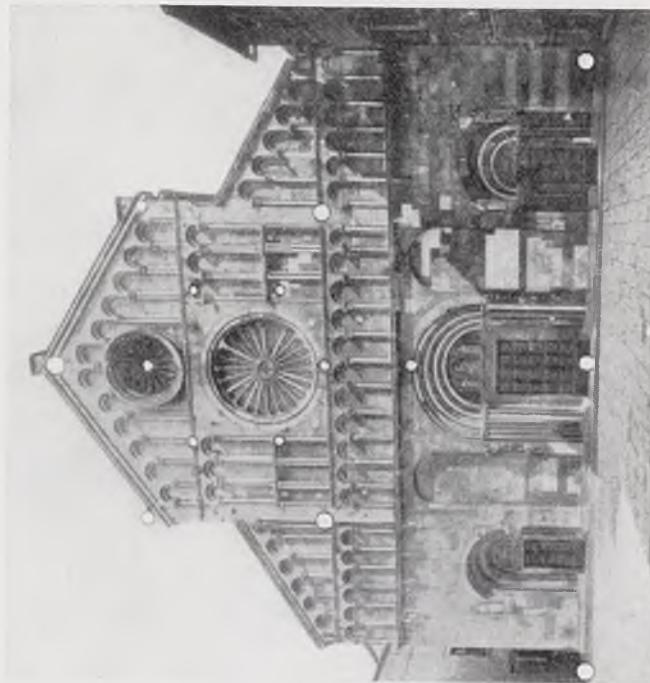
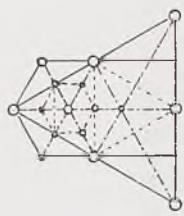
Tafel 46. Entwurf zur Turmfassade des Straßburger Münsters,
Riß im Dombauamt zu Straßburg, von Dehio und Bezold
zum erstenmal veröffentlicht



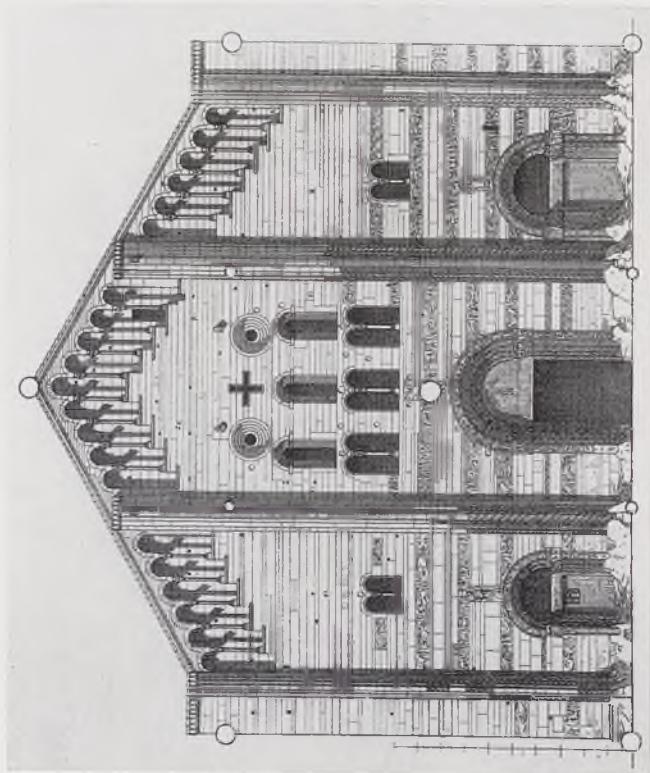
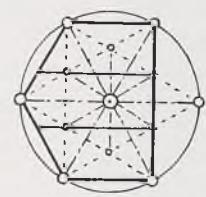
Tafel 47. Schema zur Turmfassade des Straßburger Münsters. Ganze Breite u. ganze Höhe verhalten sich wie Seite und Durchmesser des Achtecks. Ebenso verhalten sich die wesentlichen Maße des Grundrisses, die äußere Breite des Langhauses u. die ganze Länge der Bauachse (ohne den Turmbau)

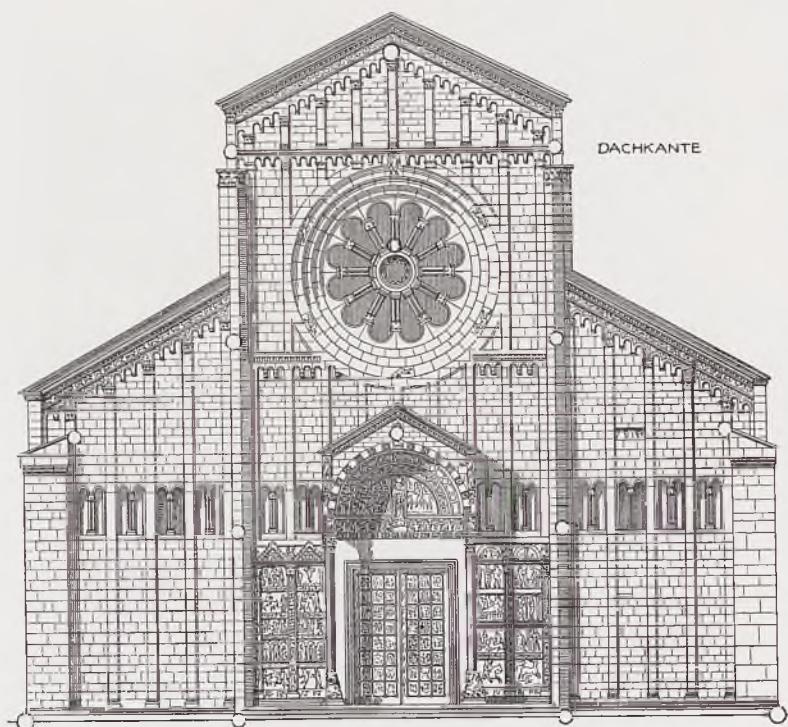
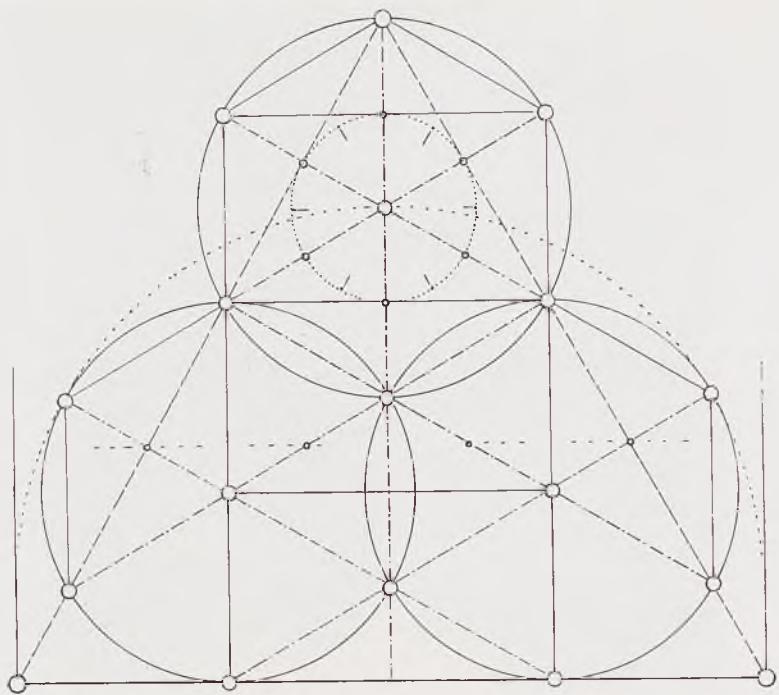


Tafel 48. S. Miniatu zu Florenz. Man vergleiche die Maßverhältnisse des oberen Teiles mit den Maßverhältnissen antiker Bauten, z. B. der Osthalle des Erechtheion zu Athen (Tafel 23)

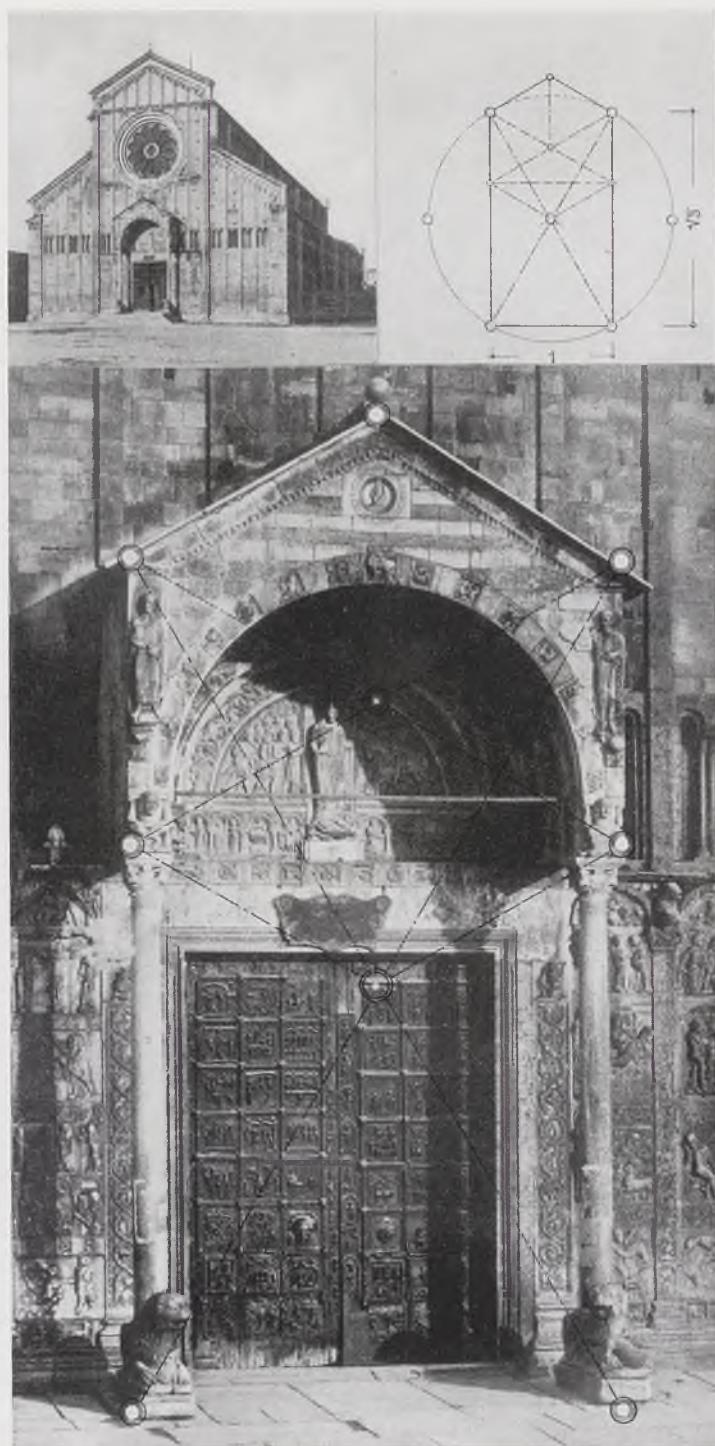


Tafel 49. Links: S. Michele zu Pavia — Rechts: Der Dom von Zara in Dalmatien

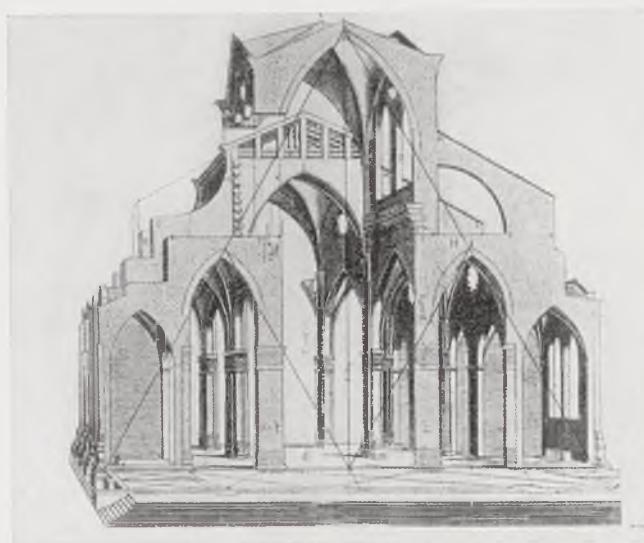




Tafel 50. S. Zeno in Verona, Stirnseite

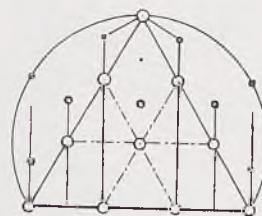
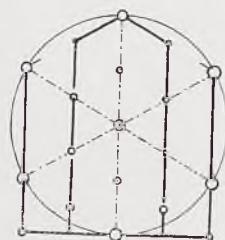


Tafel 51. Das Portal von S. Zeno in Verona. In ihm wiederholen sich die kennzeichnenden Verhältnisse des Mittelschiffes, wie es in der Stirnseite sichtbar wird

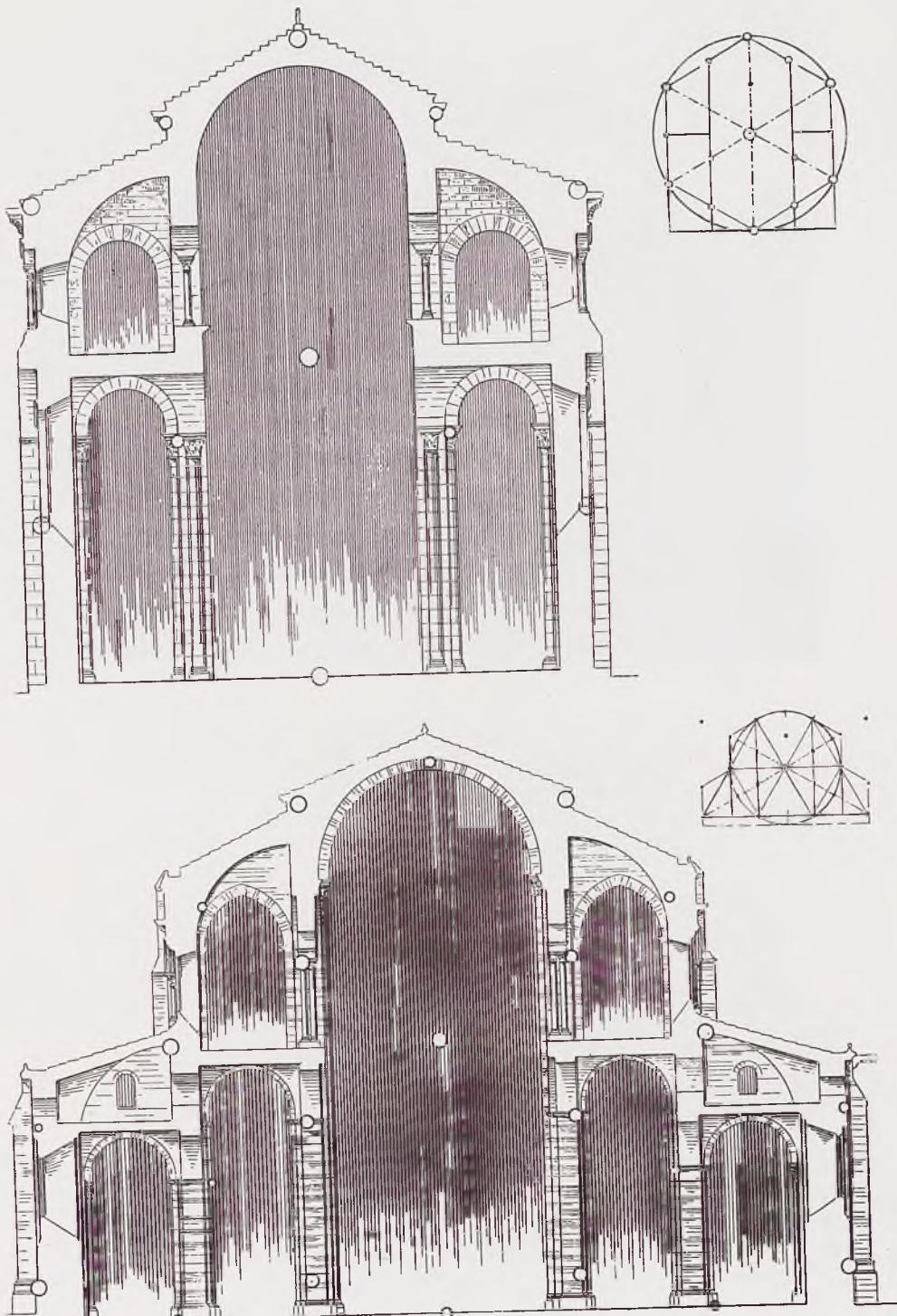


Tafel 52. Oben: S. Pedro zu Avila in Spanien. Die ganze Breite, die ganze Höhe und die Breite des Mittelschiffes verhalten sich wie $4 : 3 : \sqrt{3}$.

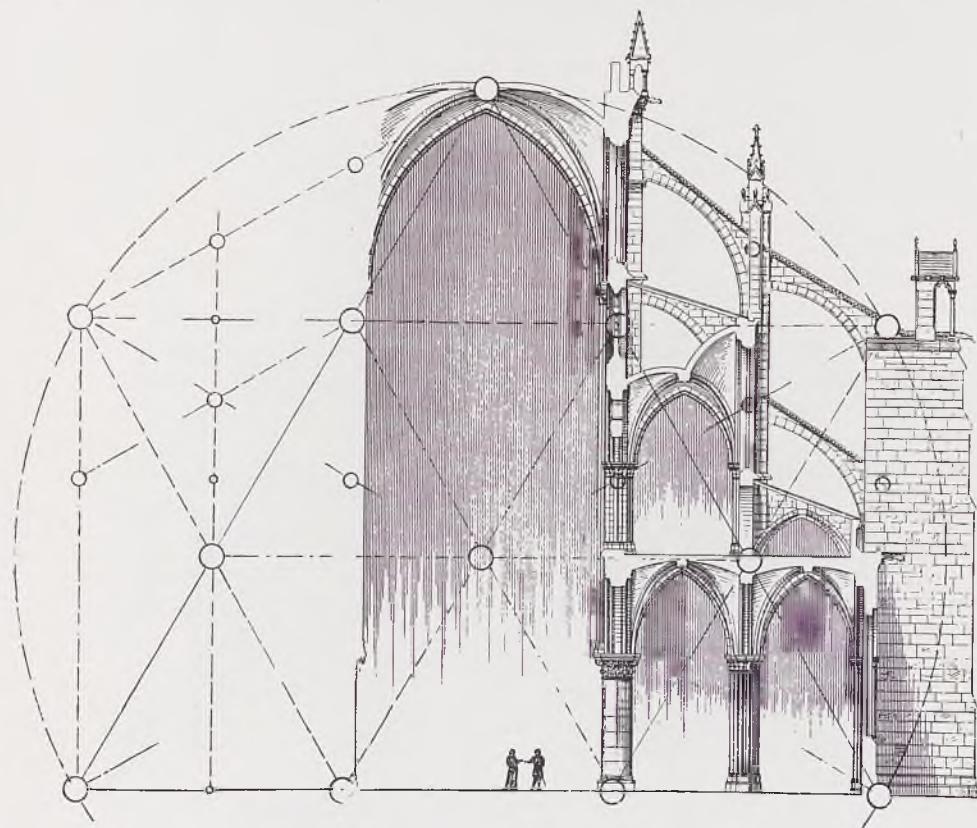
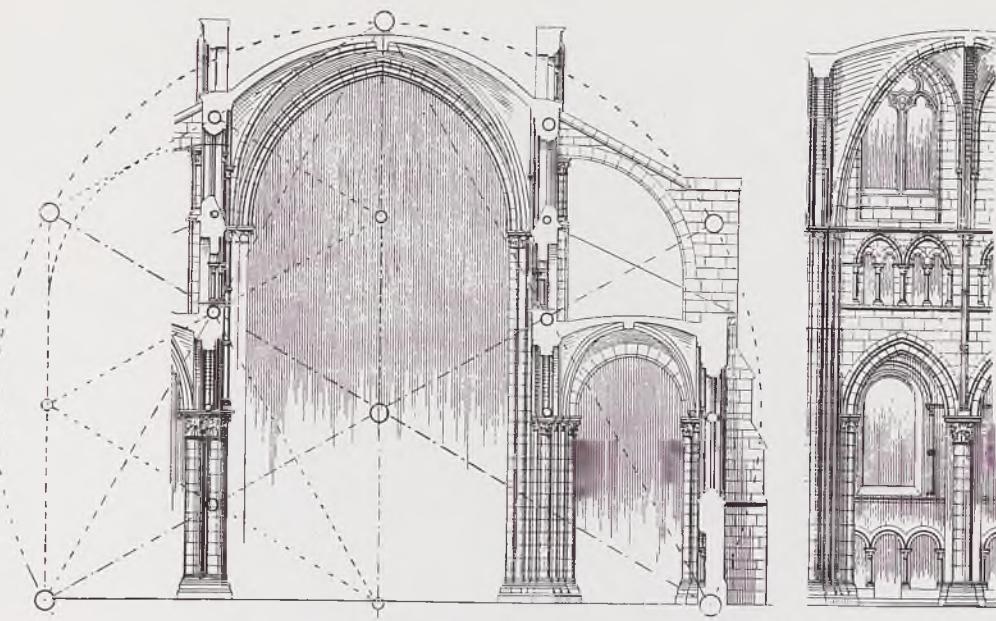
Unten: Querschnitt von S. Petronio in Bologna, Kupferstich des Friano Ambrosino vom Jahre 1592. Die eingezeichneten Linien sind originale Bestandteile dieses Stiches. Dehio hat darauf verwiesen und den Stich als Beleg wiedergegeben („Das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Bauproportionen“, 1894)



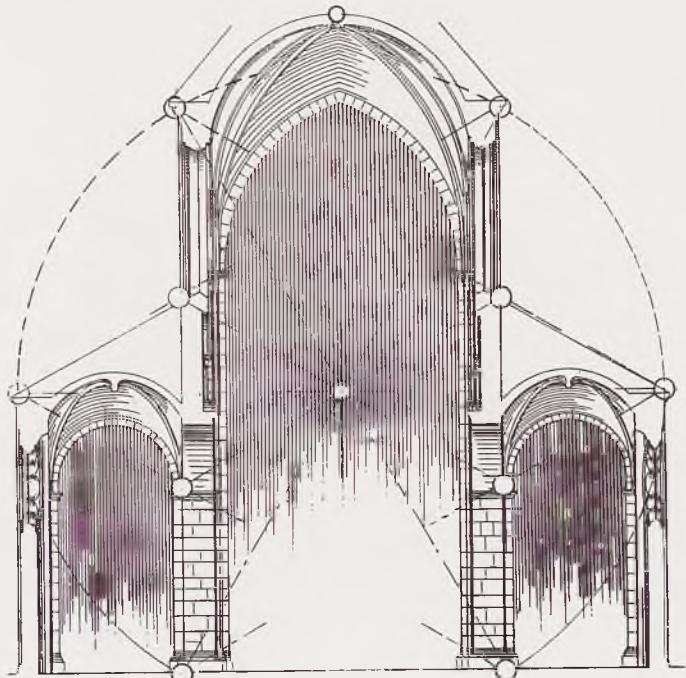
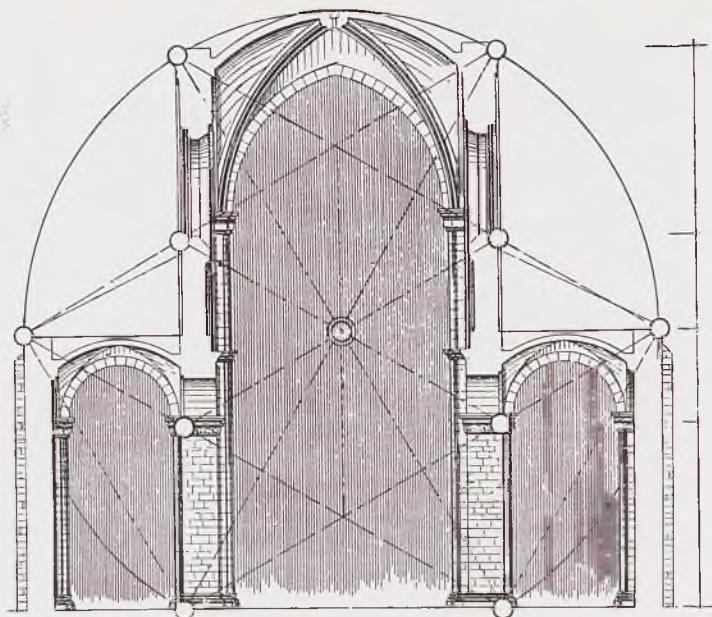
Tafel 53. Oben: Sta. Anastasia in Verona. — Unten: S. Petronio in Bologna (vgl. Tafel 52)



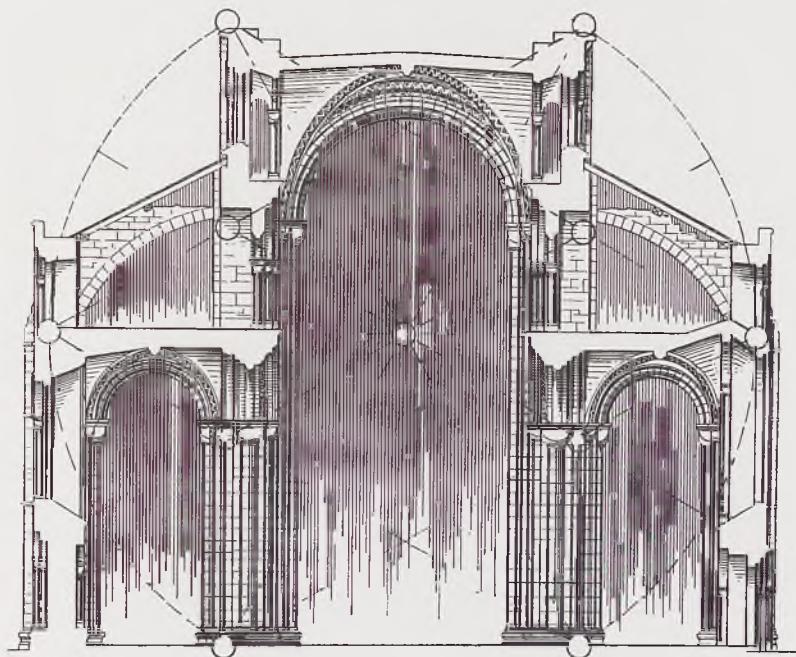
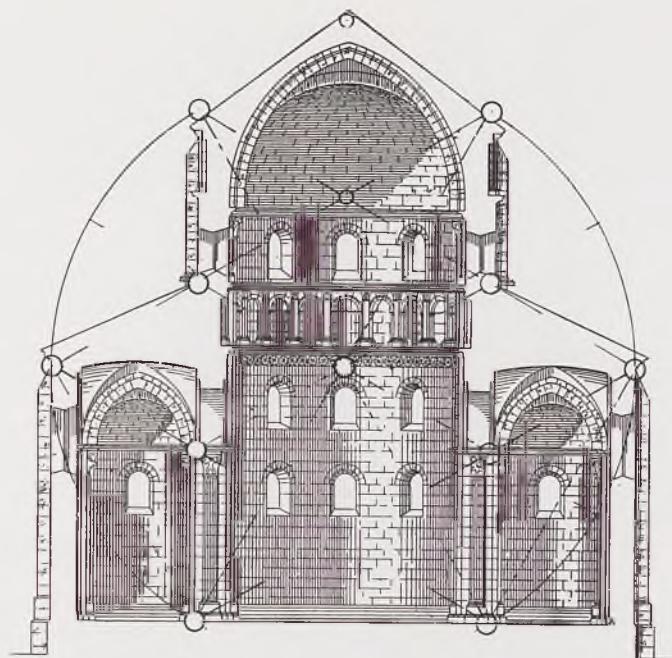
Tafel 54. Oben: Notre-Dame-du-Port zu Clermont-Ferrand, Querschnitt
 Unten: St. Sernin zu Toulouse, Querschnitt



Tafel 55. Oben: Kathedrale von Sens, Querschnitt
 Unten: Kathedrale Notre-Dame zu Paris, Querschnitt



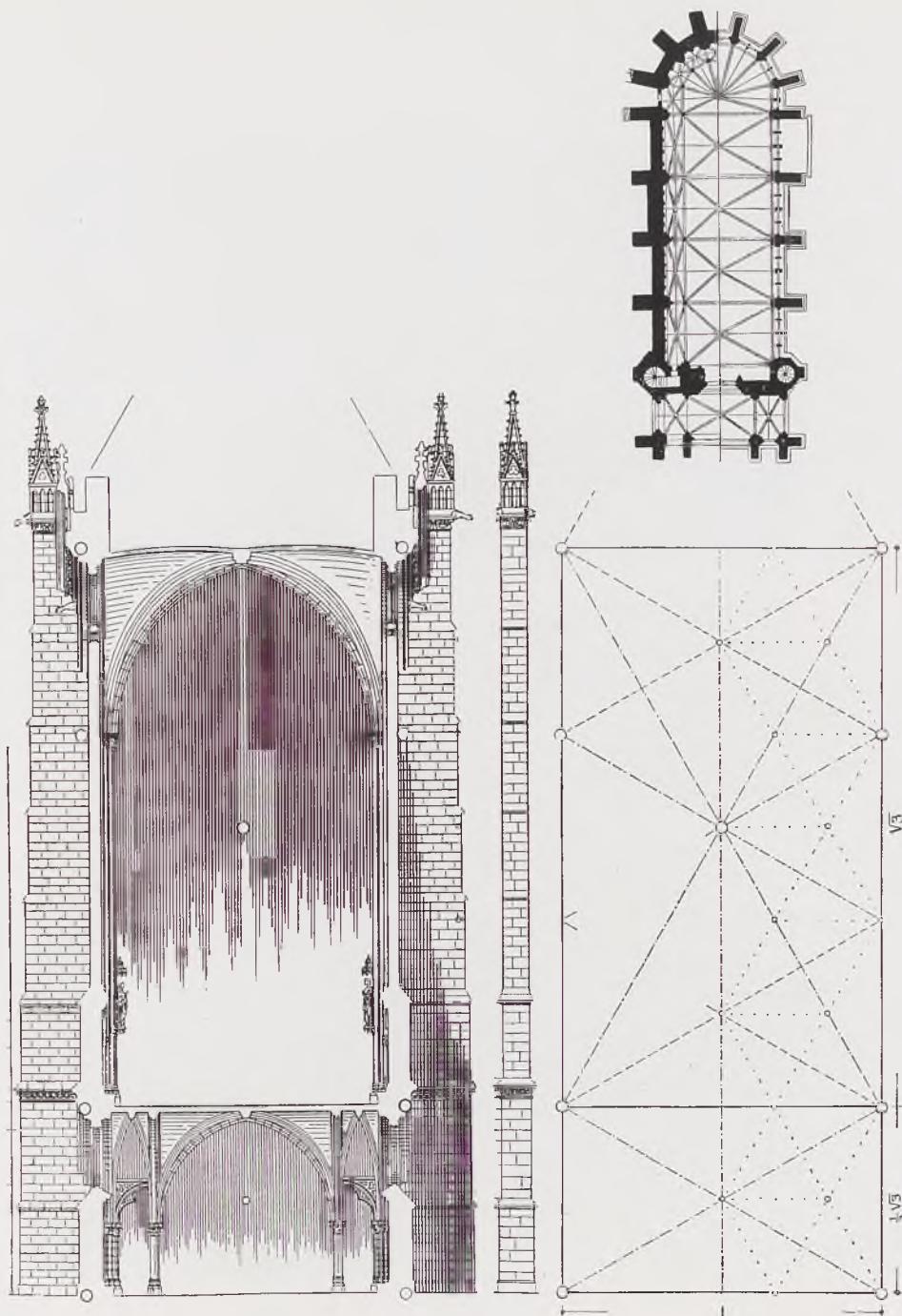
Tafel 56. Oben: Der Dom zu Worms, Querschnitt
Unten: St. Kunibert zu Köln, Querschnitt



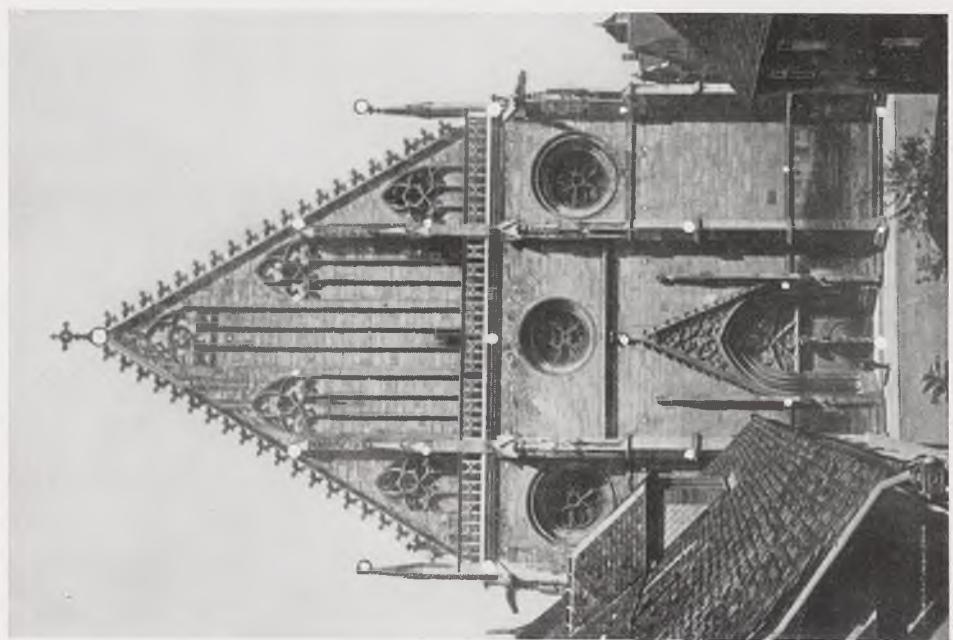
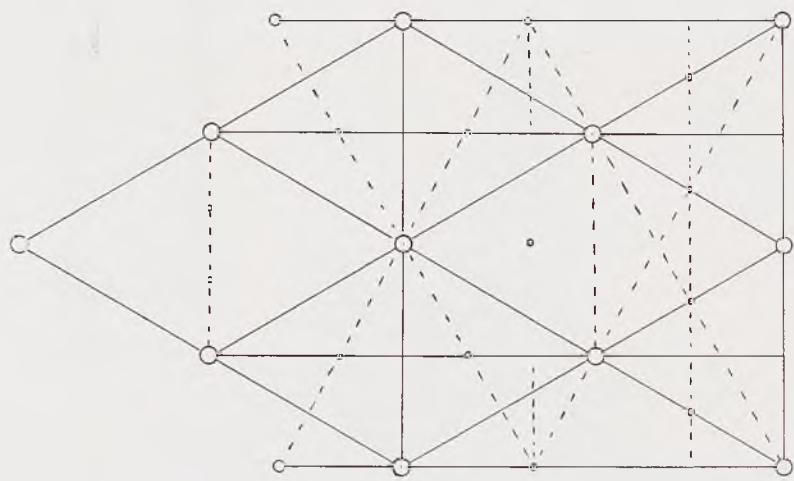
Tafel 57. Oben: Kathedrale von Autun. — Unten: Kathedrale von Durham



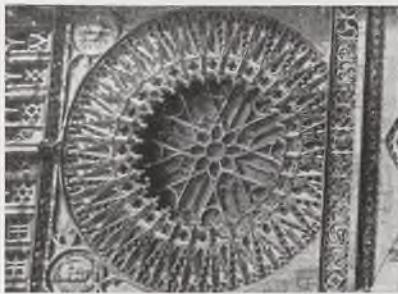
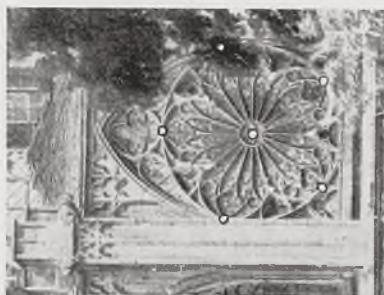
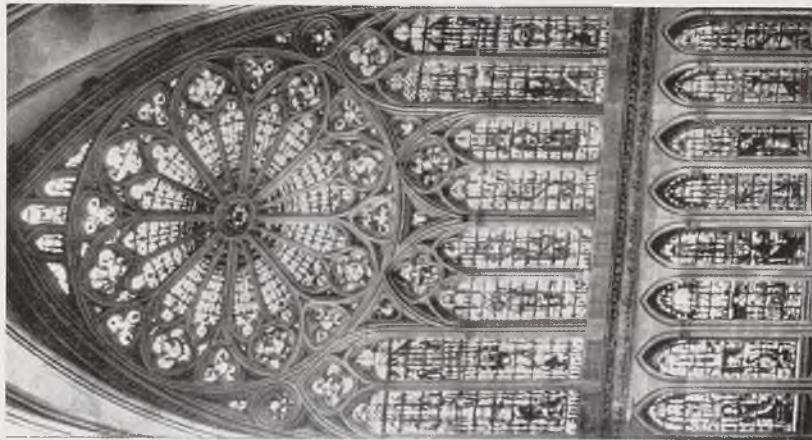
Tafel 58. Die Sainte-Chapelle im Palais de Justice in Paris (vgl. Tafel 59)



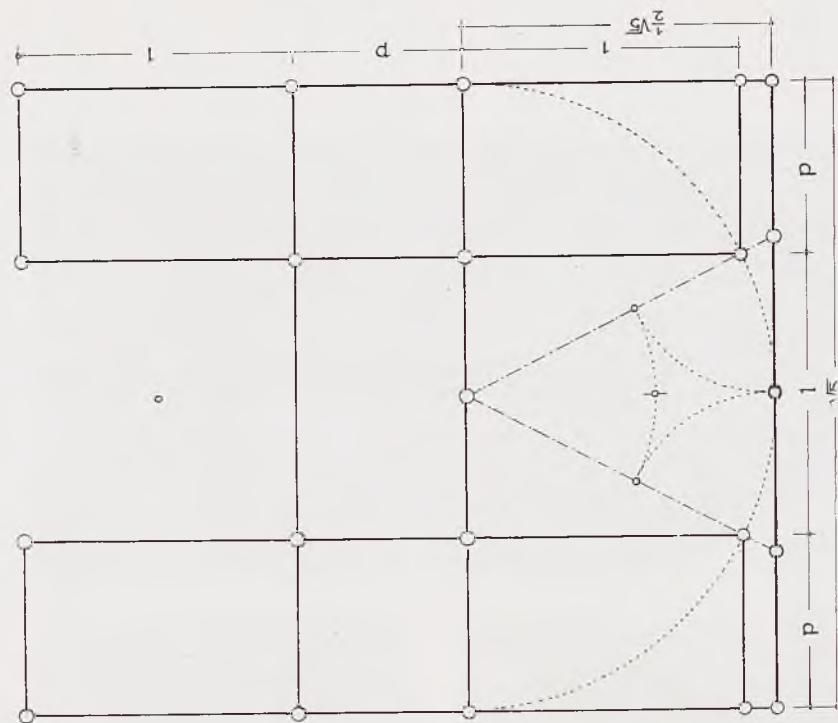
Tafel 59. Die Sainte-Chapelle im Palais de Justice in Paris (vgl. Tafel 58). Die ganze Höhe (Ober- und Unterkirche) ist gleich der ganzen Länge (ohne die offene Vorhalle und ohne den Chorbau). Das geometrische Schema, welches die Verhältnisse des Querschnittes kennzeichnet, wird im Grundriß durch die Diagonalrippen der vier Kreuzgewölbe gegeben. So erscheint es in dem die Oberkirche darstellenden Teil (rechts) des Grundrisses, welchen ich hier gebe



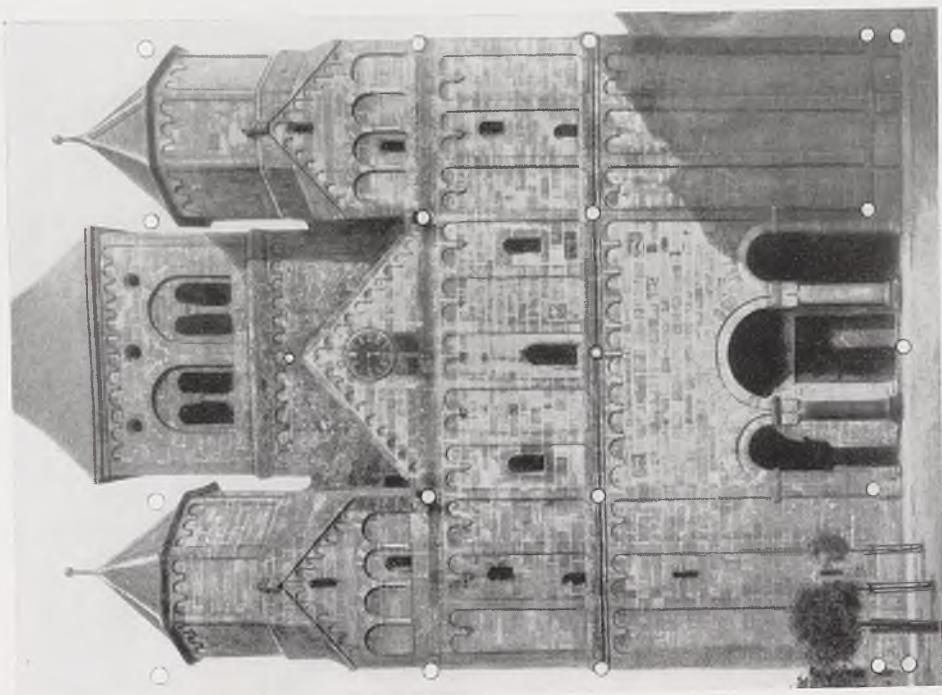
Tafel 60. Ansicht der Heiligkreuzkirche zu Schwäbisch-Gmünd, von Westen

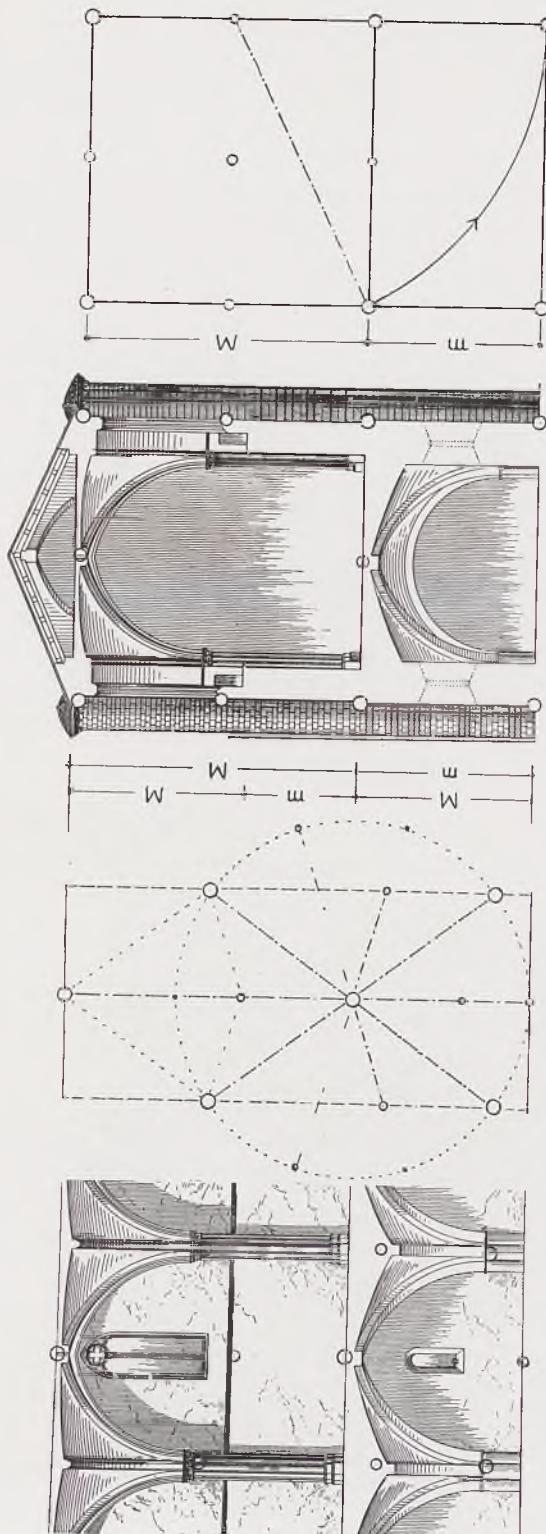


Tafel 61. Oben: Fensterrose der St. Lorenzkirche zu Nürnberg und der Minoritenkirche zu Wien
Unten und rechts: Maßwerkfenster der Katharinenkirche zu Oppenheim und des Domes zu Melz

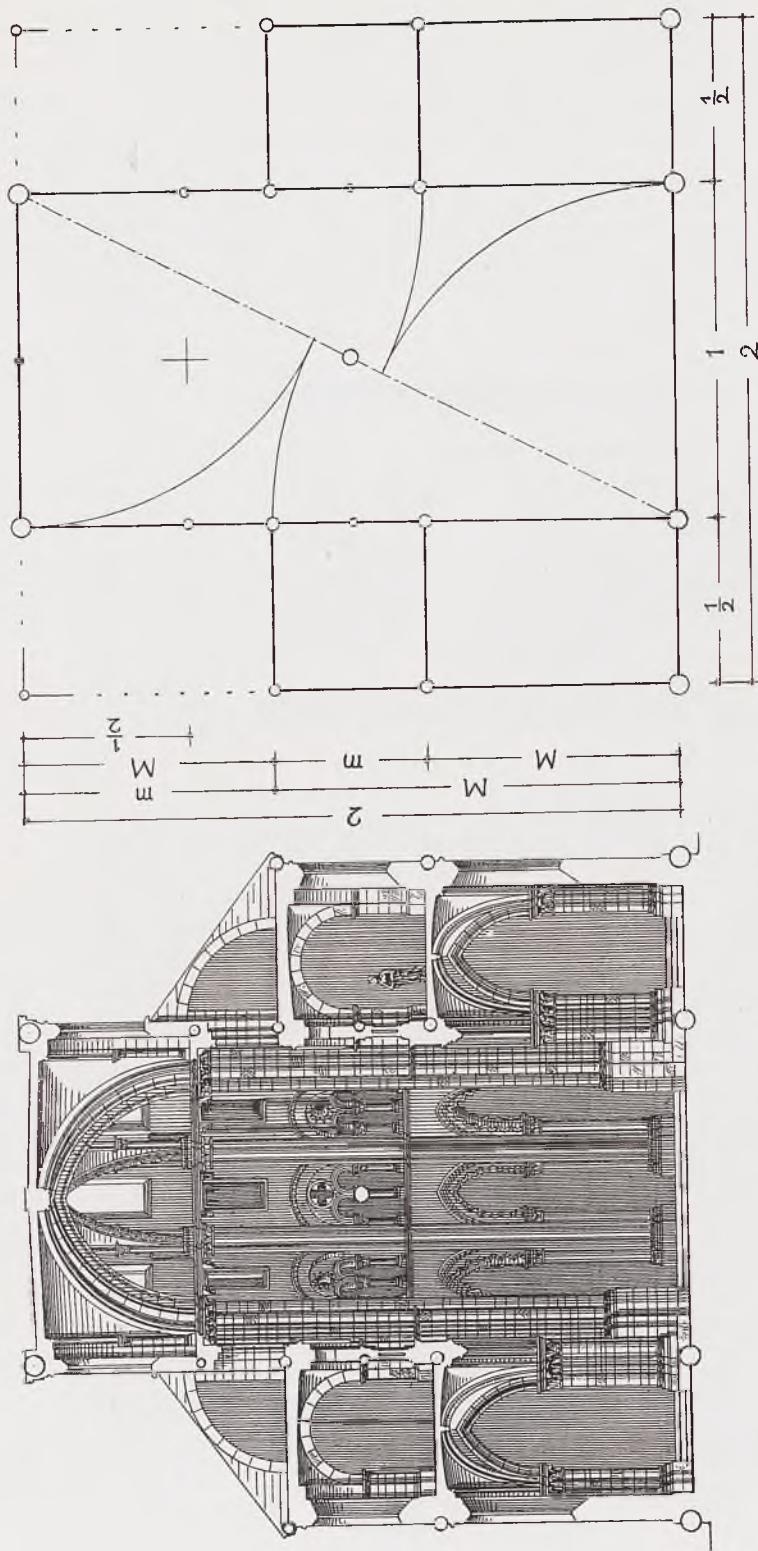


Tafel 62. Kirche zu Mauersmünster im Elsaß. Breite des Mittelleiters und ganze Breite verhalten sich wie $1 : \sqrt{5}$. Es ist ein in der Antike typisch auftretendes Maßverhältnis (dorischer Schessäuler, römische Triumphbögen)

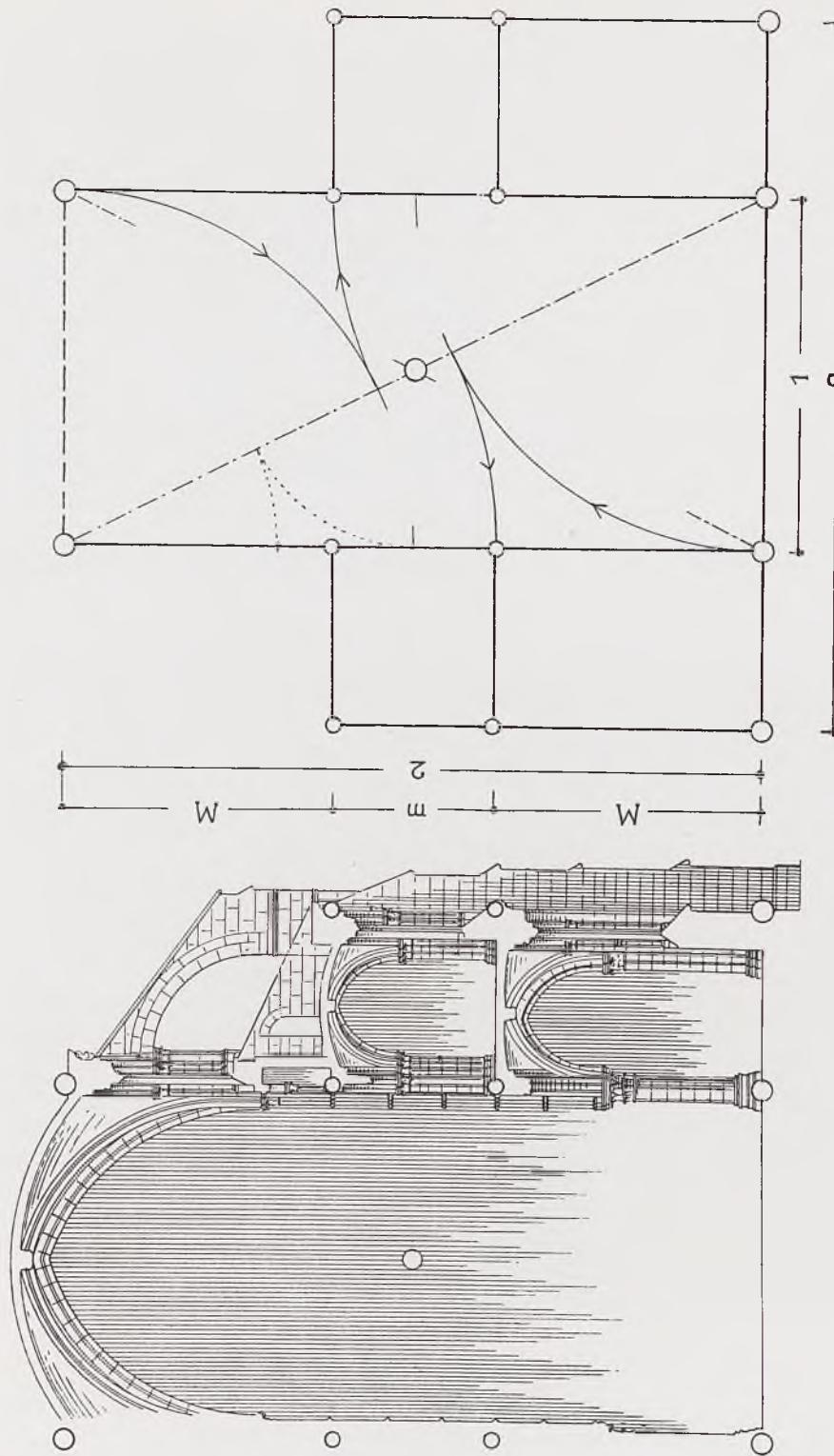




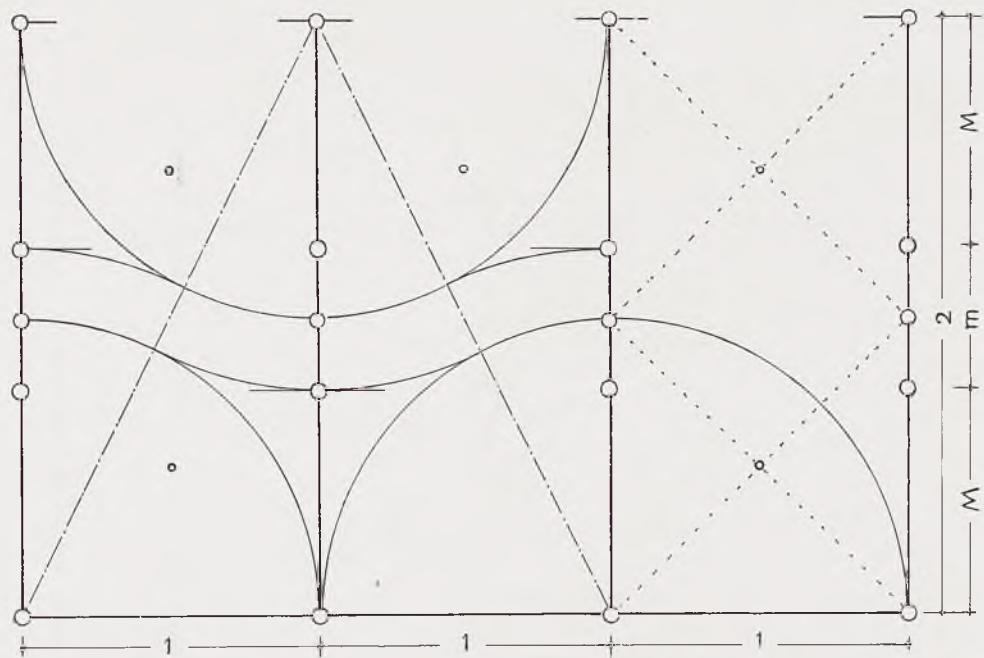
Tafel 63. S. Francesco zu Assisi, Längssystem und Querschnitt
 Die äußere Breite und die Höhe der Oberkirche sind gleich; der Querschnitt bildet also für diesen Teil ein Quadrat. Die Höhe der Unterkirche entspricht der proportionalen Minderung, die ganze Höhe entspricht der proportionalen Mehrung dieses Maßes. Die beiden Schemata, aus welchen die Maßverhältnisse des Längssystems und des Querschnitts abgeleitet sind, ergeben die gleiche Proportionalteilung der Höhe



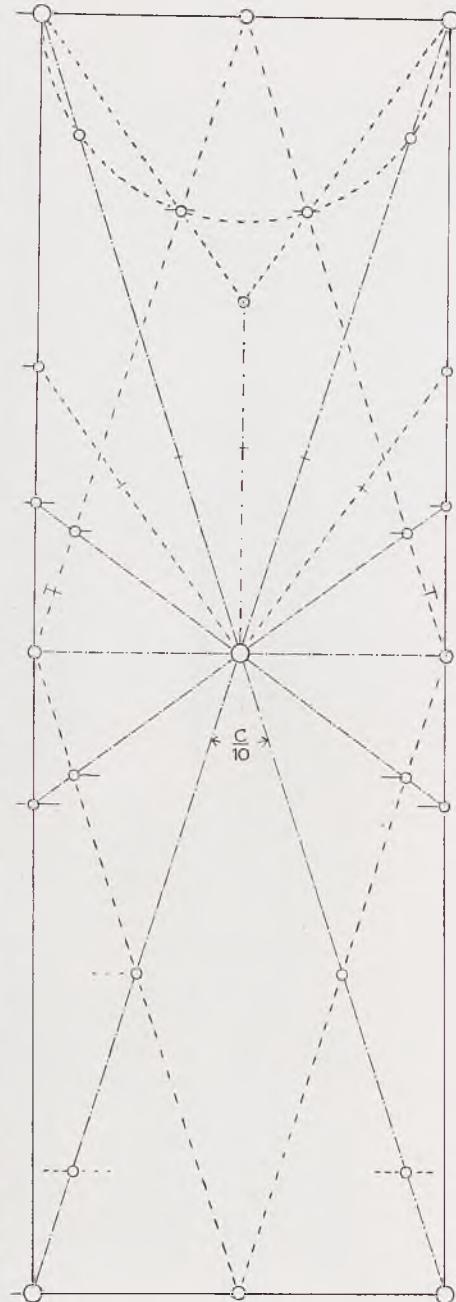
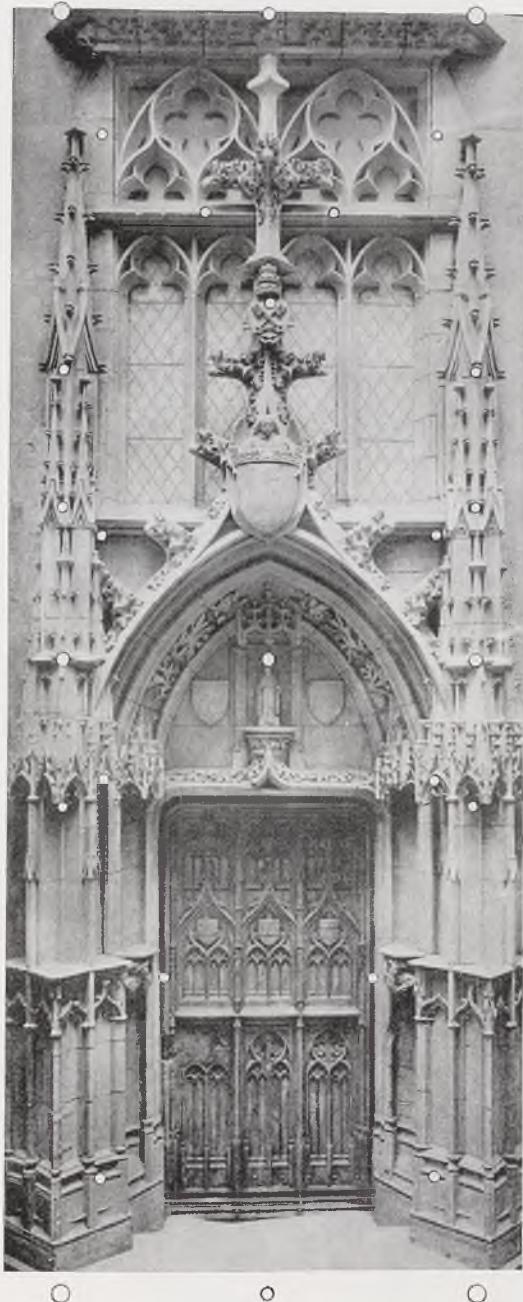
Tafel 64. St. Germer bei Beauvais. Die Höhe des Mittelschiffes verhält sich zu seiner Breite wie $2 : 1$, und ist gleich der ganzen äußeren Breite. Aus dem Rechteck vom Verhältnis $1 : 2$, welches den Querschnitt des Mittelschiffes deckt, ist in dem Schema die Teilung im Sinne des „Goldenen Schnittes“ abgeleitet. Die kennzeichnenden Höhenstufen des Bauwerks entsprechen dieser Teilung



Tafel 65. Kathedrale von Laon. Alle wesentlichen Maßverhältnisse des Bauwerks lassen sich ableiten aus dem Rechteck vom Verhältnis 1 : 2. Der Wert 2 entspricht der Mauerhöhe des Mittelschiffes und ist gleich der ganzen äußeren Breite; der Wert 1 entspricht, nach den verfügbaren Grundlagen, der Breite des Mittelschiffes, von Achse zu Achse gemessen.

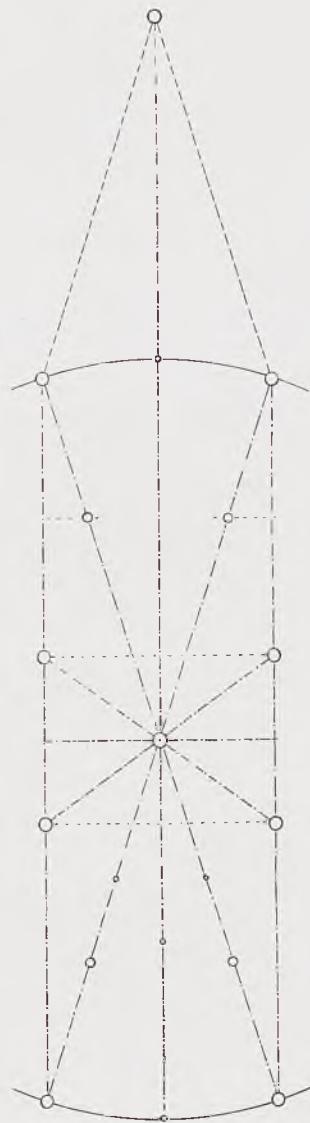
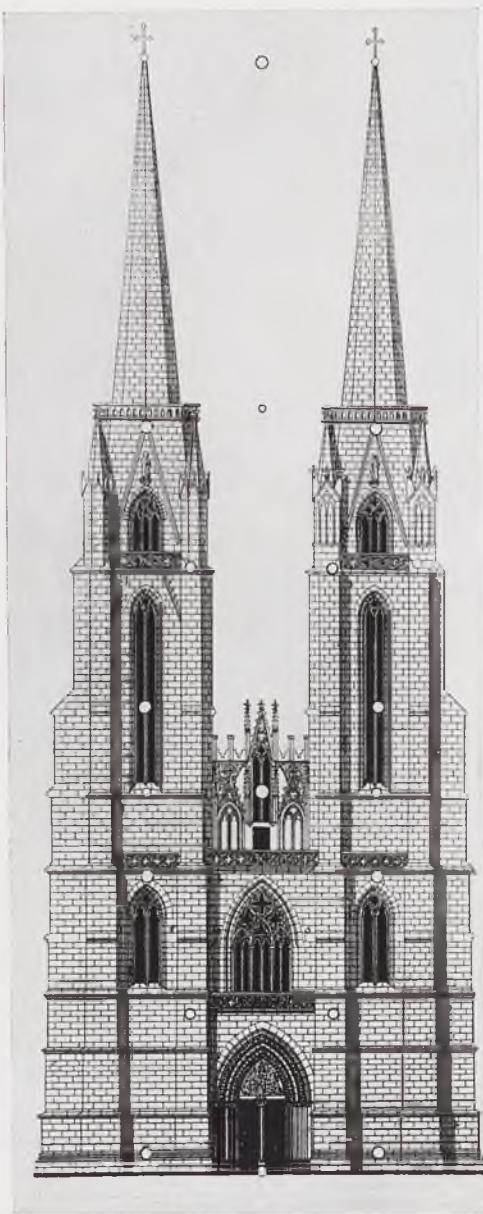


Tafel 66. Kathedrale von Ferrara. Die Schauseite ist dem Querschnitt ohne Rücksicht auf dessen Maße und Maßverhältnisse vorgebaut. Sie besteht aus drei gleichen Elementen. Es sind Rechtecke, deren Höhe sich zur Breite verhält wie 2 : 1. Die Höhe der Giebelspitze entspricht dem Wert der Diagonale des Rechtecks ($\sqrt{5}$). Die Höhenstufung entspricht der Teilung, welche sich aus dieser Grundlage ableiten lässt

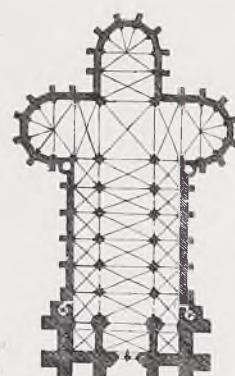
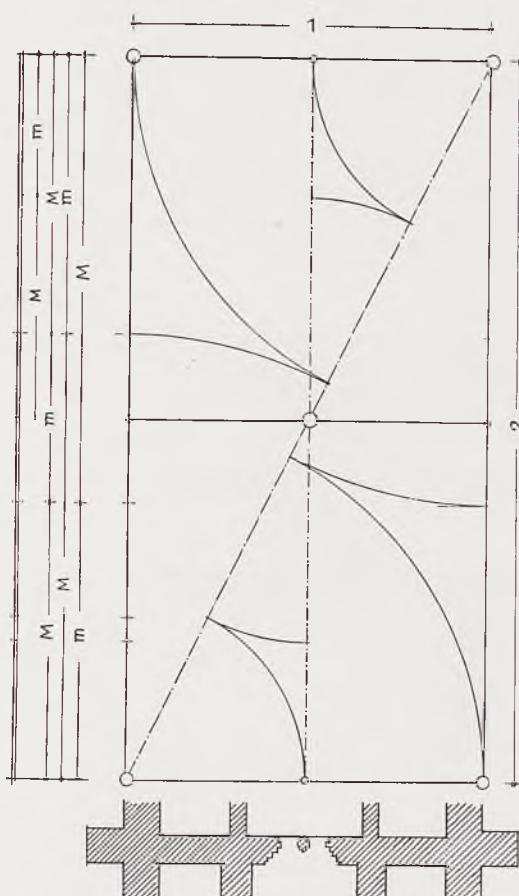
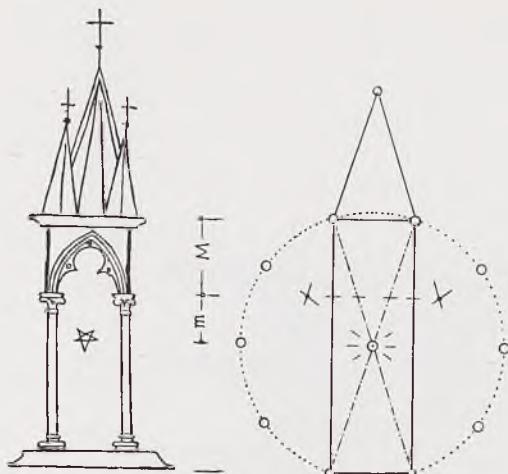


Tafel 67. Seitenportal an der Kathedrale zu Bourges (Sakristei)

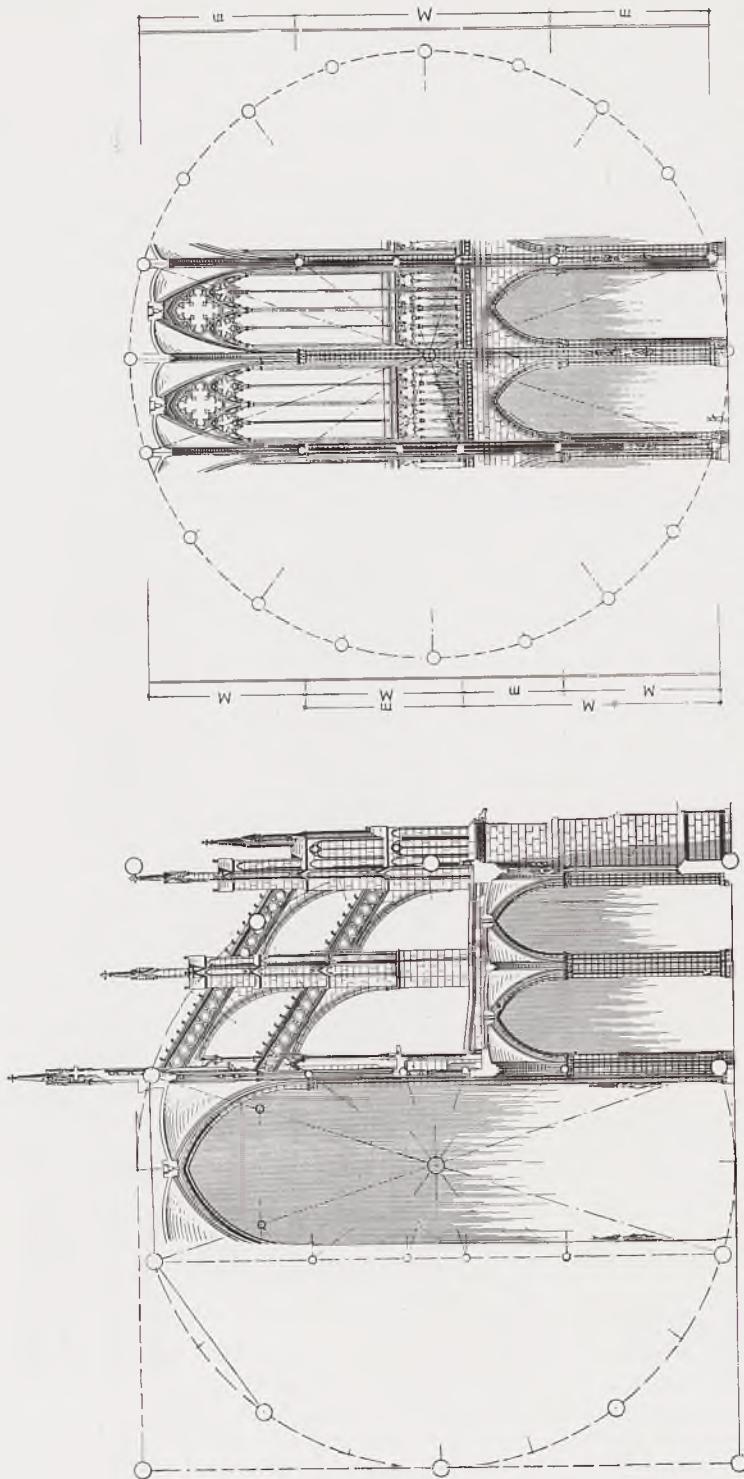
Die ganze Höhe und die Breite von Achse zu Achse der flankierenden Pfeiler verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zehnecks



Tafel 68. Elisabethkirche zu Marburg. Die ganze Höhe bis zum obersten Umgang, also ohne die Dachpyramide, und die Breite von Achse zu Achse der beiden Türme verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Zehneckseite



Tafel 69. Oben links: Zeichnung aus dem Skizzenbuch des Vilars von Honecourt (13. Jahrhundert). Das kleine Pentagramm im Innern des Kapellchens gehört der Zeichnung Honecourts an. — Unten links: Ableitung der Maßverhältnisse der Turmfassade der Elisabethkirche zu Marburg aus dem Rechteck vom Verhältnis 1 : 2. — Unten rechts: Grundriß der Elisabethkirche zu Marburg. Chor und Querschnitt sind aus fünf Seiten des Zehnecks geschlossen



Tafel 70. Dom zu Köln, Querschnitt und Längsschnitt. Die Höhe des Mittelschiffes (Mauerkante) ist gleich der ganzen äußeren Breite des Langhauses. Die Breite des Mittelschiffes, von Achse zu Achse, verhält sich zu diesem Maß wie die Zehneckseite zum Kreisdurchmesser. Die Höhe ist proportional gestuft

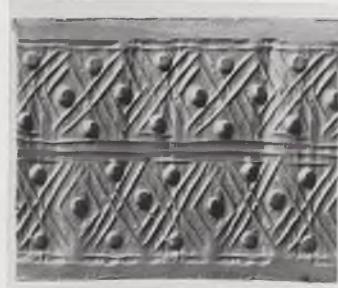
2.

Kleinbildwerke der Antike
und des Mittelalters

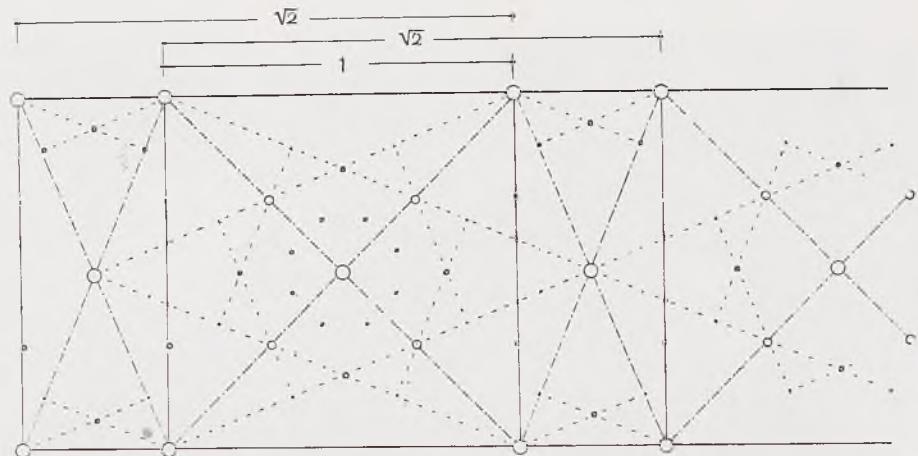
Reliefbildwerke der Antike
und des Mittelalters

Altar und Altarbildwerk

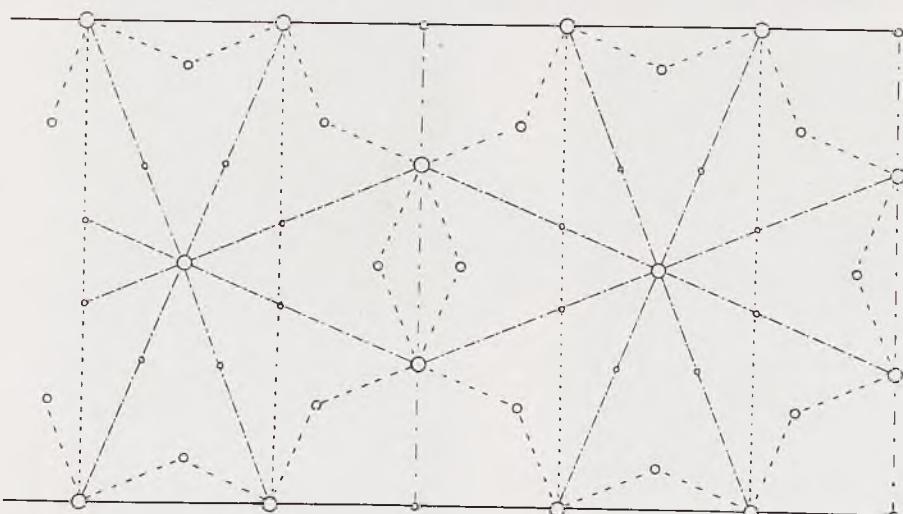
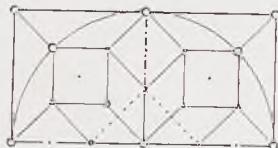
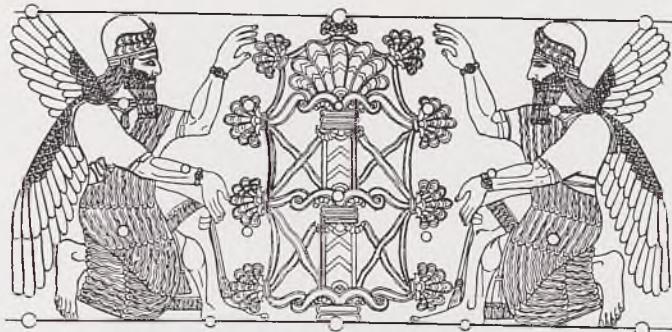




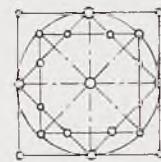
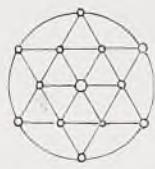
Tafel 71. Bildwerke aus der Vorderasiatischen Abteilung der Staatlichen Museen in Berlin
 Oben: Teil der Wand eines Gebäudes aus Uruk im südlichen Mesopotamien, um 3500 v. Chr.
 Unten: Tontafel aus Schuruppak, um 3000 v. Chr.
 Rechts: Abdrücke von Rollsiegeln aus Schuruppak, um 3000 v. Chr.



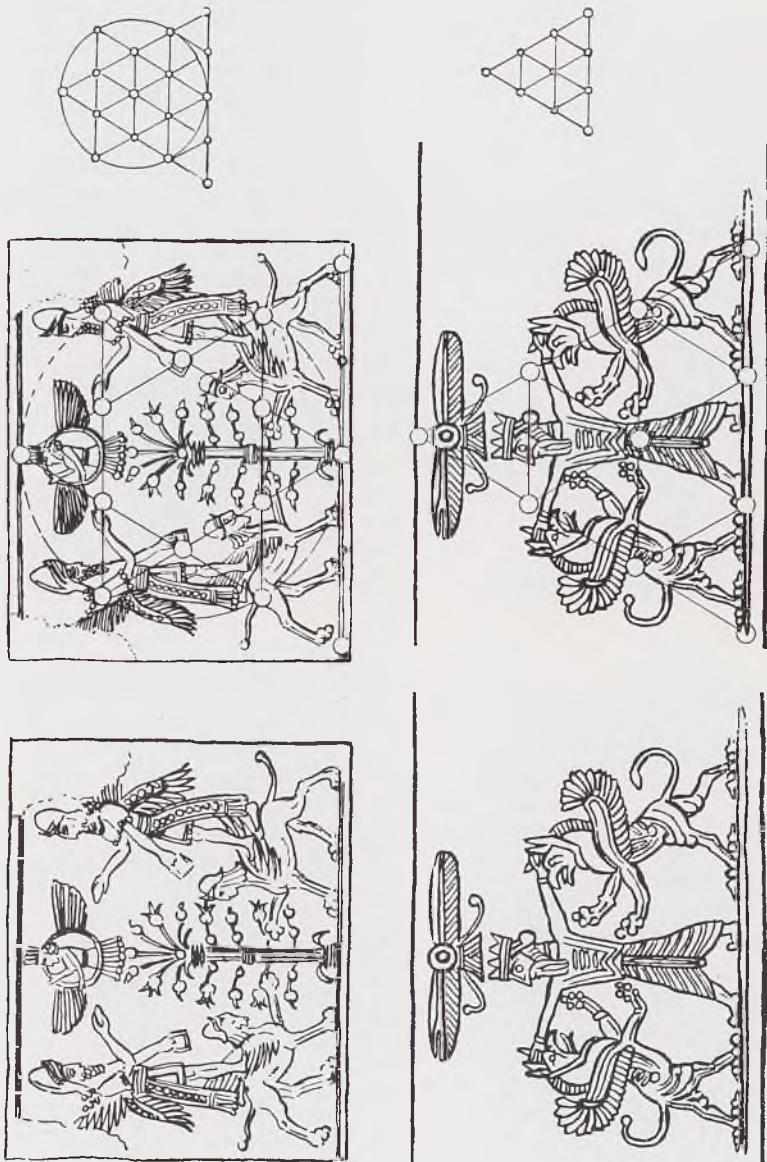
Tafel 72. Oberes und unteres Teilstück einer Wand aus dem Palast Assurnasirpals in Kalach (Nimrud), um 860 v. Chr., in der Vorderasiatischen Abteilung der Staatlichen Museen in Berlin.
Schema zu dem unteren Relief auf der gegenüberstehenden Tafel



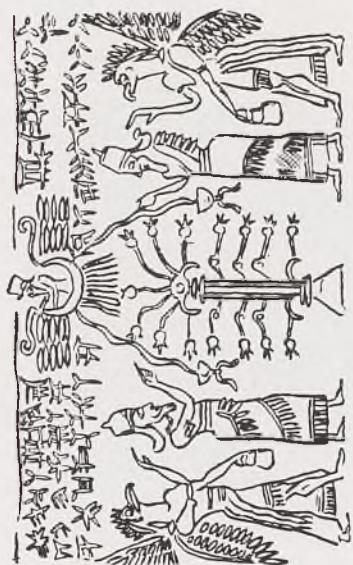
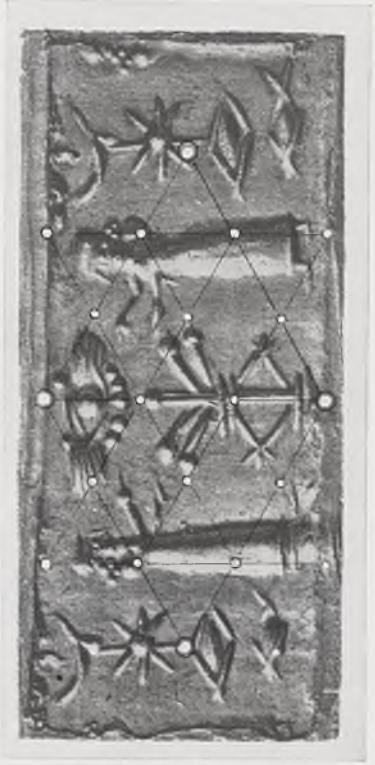
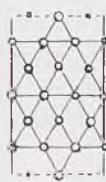
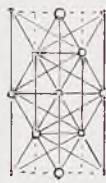
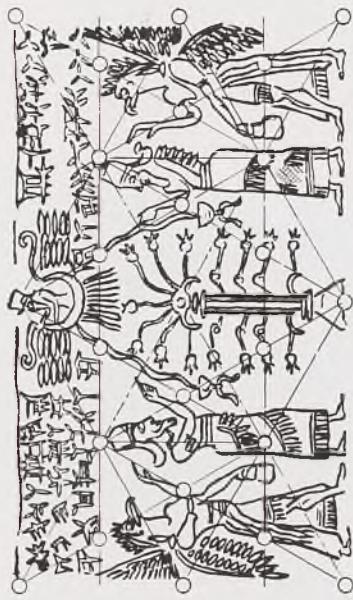
Tafel 73. Oben: Relief aus Nimrud, im Britischen Museum zu London, nach Layard. — Mitte: Bogenfeld über dem Hauptportal der Kathedrale von Lucca, 13. Jahrhundert n. Chr. — Unten: Schema zu dem unteren Relief aus dem Palast Assurnasirpals, im Museum zu Berlin (gegenüberstehende Tafel)



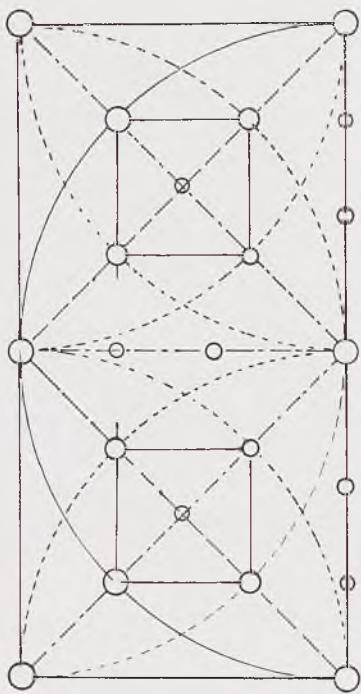
Tafel 74. Persische Rollisiegel. Aus der Sammlung De Clercq



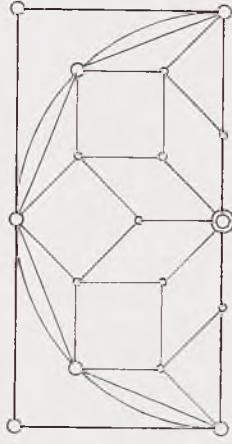
Tafel 75. Persische Rollsiegel aus der Sammlung J. R. Stewart (oben) und aus der Sammlung des Fürsten Josef Poniatowski (unten), nach Lézard, culte de Mithre



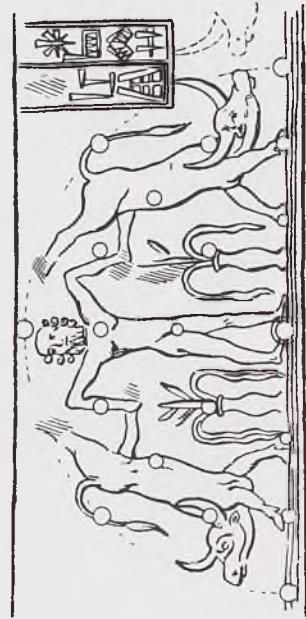
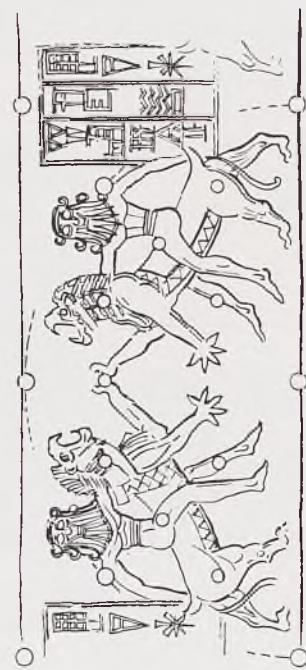
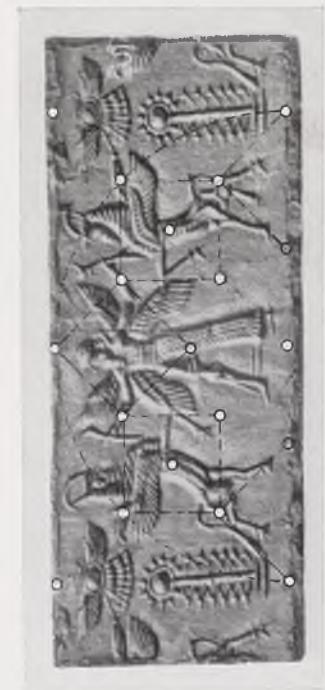
Tafel 76. Oben: Assyrisches Rollseal im Britischen Museum zu London (Ward). — Unten: Assyrisches Rollseal der Sammlung De Clercq



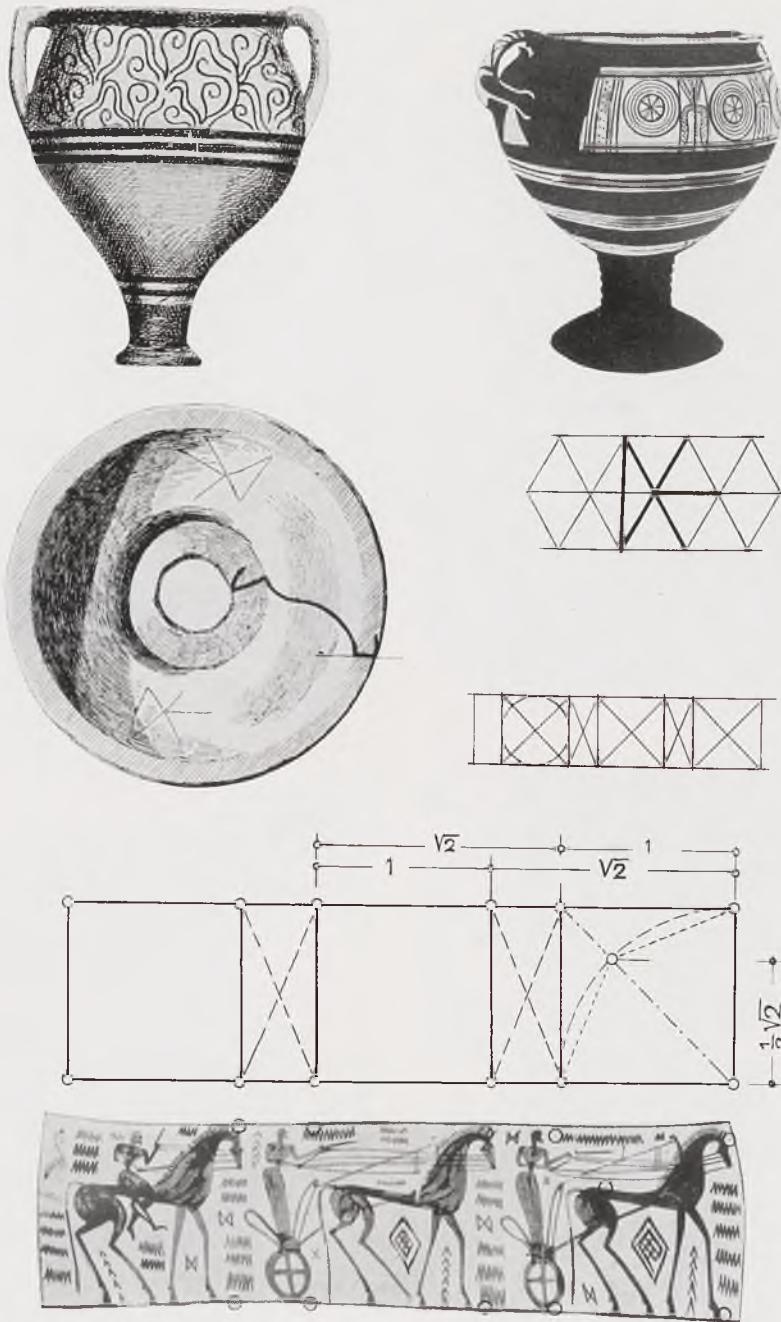
Tafel 77. Assyrische Rollriegel, nach Menant, recherches sur la glyptique orientale



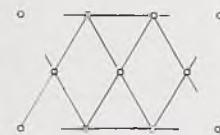
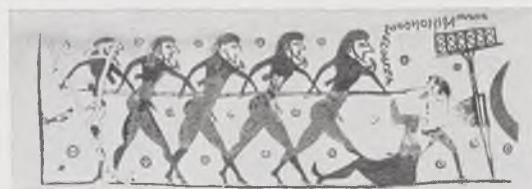
Tafel 78. Oben: Rollsiegel in der vorderasiatischen Abteilung der Staatlichen Museen in Berlin
Unten: Rollsiegel nach Menant, recherches . . . Das Siegel enthält keine Schrift. Es könnte also sowohl in der einen als in der anderen der hier gezeigten Formen abgerollt werden. Der Vergleich mit anderen Siegelbildern und die Vermutungsweise zu erschließende geometrische Grundlage sprechen aber für die Form, nach welcher die beiden Löwen den für die Schrift bestimmten Raum flankieren und der Héros außen zu stehen kommt



Tafel 79. Oben: Assyrische Rollsigel der Sammlung De Clercq
Unten: Assyrisches Rollsigel der Sammlung A. Jaubert (nach Layard, culte de Mithre . . .). — Assyrisches Rollsigel nach Heuzey.
Revue archéologique V, p. 130



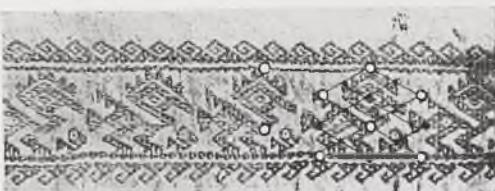
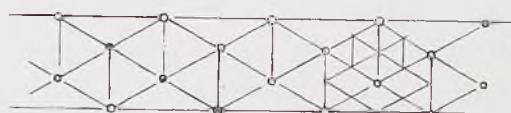
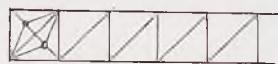
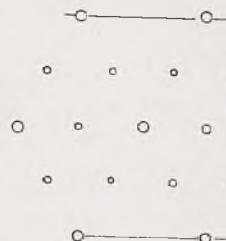
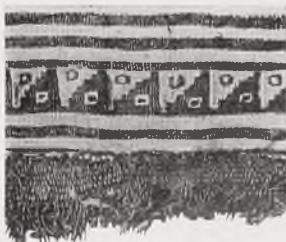
Tafel 80. Erste Reihe. Links: Vase aus einem Grabe zu Jalysos auf der Insel Rhodos im Britischen Museum zu London, nach Rayet-Collignon. Rechts: Rhodischer Fußkessel, nach Pfuhl. — Zweite Reihe. Links: Untersicht des Fußteils einer Amphora des 6. Jahrhunderts (Arbeit des Andokides), im Museum zu Berlin. Zu beachten die Marke. Nach Furtwängler-Reichhold. — Dritte und vierte Reihe: Gespannreihe von einem Dipylongefäß, im Britischen Museum zu London, nach Pfuhl. Die Verhältnisse der Quadratseite und Quadratdiagonale und der Differenz der beiden Maße treten deutlich hervor



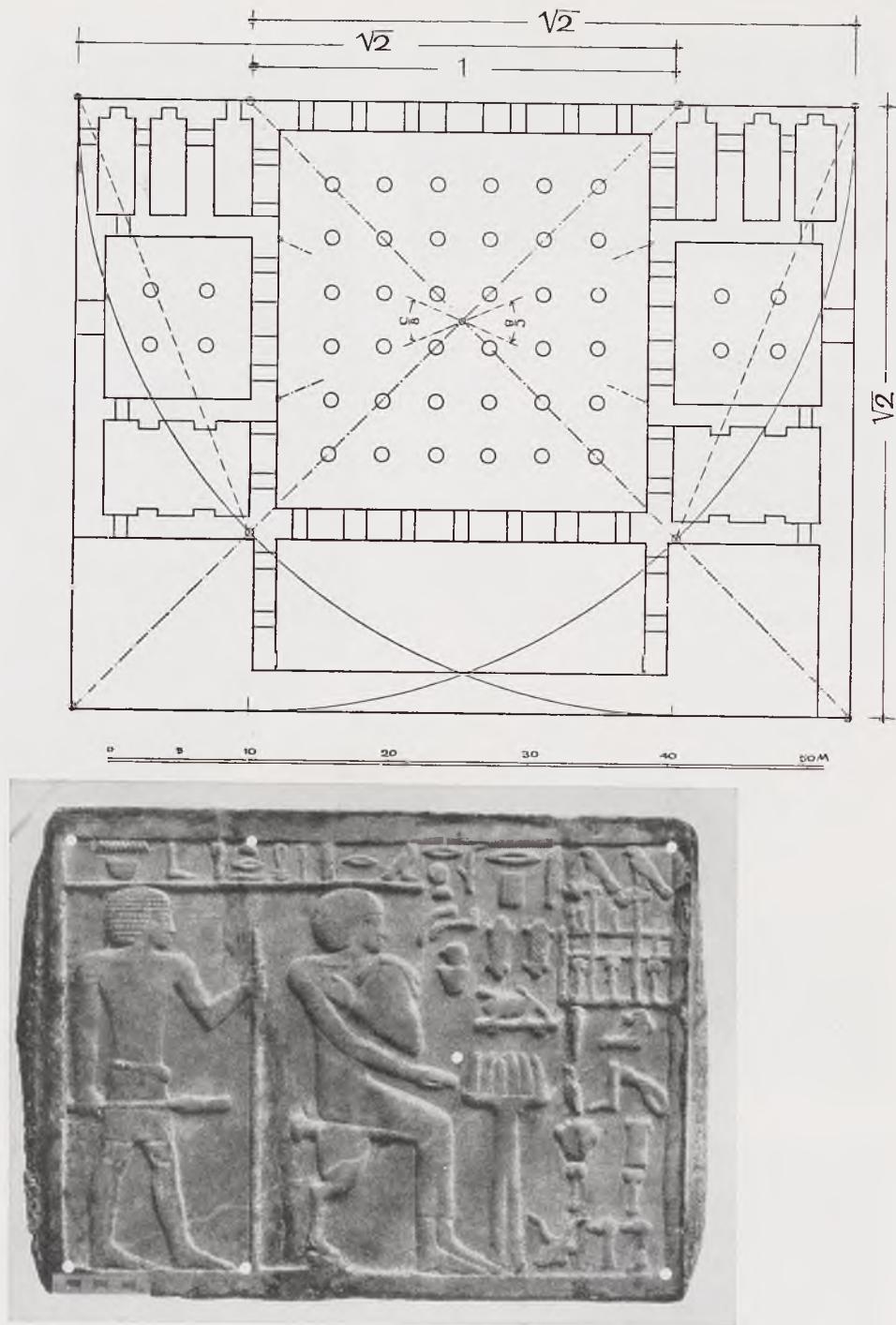
Tafel 81. Oben. Links: Tyrrhenische Amphora des 6. Jahrhunderts, im Museum zu Genf, nach Pfuhl. — Rechts: Krater des Aristonothos, im Konservatorenpalast zu Rom. Blendung des Polyphem durch die Gefährten des Odysseus. Nach Pfuhl. — Unten: Amphora aus Vulci, 6. Jahrhundert, im Museum für antike Kleinkunst in München, nach Furtwängler-Reichhold. An die Stelle der geometrischen Elemente, der Quadrate und Dreiecke und der aus ihnen abgeleiteten Figurationen treten die Reihen von menschlichen Figuren und Tieren. Aber diese bewegteren Formen halten sich in der durch die Geometrie bestimmten Ordnung. Die Bewegung wird später immer freier, aber die Grundsätze der Ordnung werden nicht aufgegeben

Einige Muster altpuertoricanischer Stoffe sind hier eingereiht. Ob irgendwelcher Zusammenhang zwischen altamerikanischen Formen und den Formen des alten mittelmeerländischen Kulturbereiches besteht, welcher Art diese Beziehungen und welches die Zwischenglieder sein könnten, steht hier nicht zur Erörterung. Ich gebe jedenfalls einige Bildwerke (vgl. auch Tafel 111), aus denen zu sehen ist, daß hier die gleichen geometrischen Grundlagen für die Formgestaltung gedient haben wie im Bereich der europäischen und asiatischen Kultur. Aus der rechtwinkligen Kreuzung der Fäden würde sich ohne weiteres ein Muster erklären lassen, das durch die Richtung des rechten Winkels bestimmt ist, und die Maßverhältnisse des Quadrats würden sich hieraus zwangsläufig ableiten. Tatsächlich ist das Quadrat als Formelement nicht selten, und ich gebe einige Beispiele. Aus den technischen Bedingungen des Webens würde sich aber nicht eine Musterung ergeben, bei welcher der Winkel von 60° , der Winkel des gleichseitigen Dreiecks, bestimend wirkt. Muster dieser Art finden sich aber in diesen Stoffen sehr häufig. Hierzu sind jedenfalls eigene Vorrichtungen erforderlich; und eine besondere, darauf gerichtete, Absicht ist vorauszusetzen. Aus der Technik des Webens lassen sich diese Formen nicht herleiten.

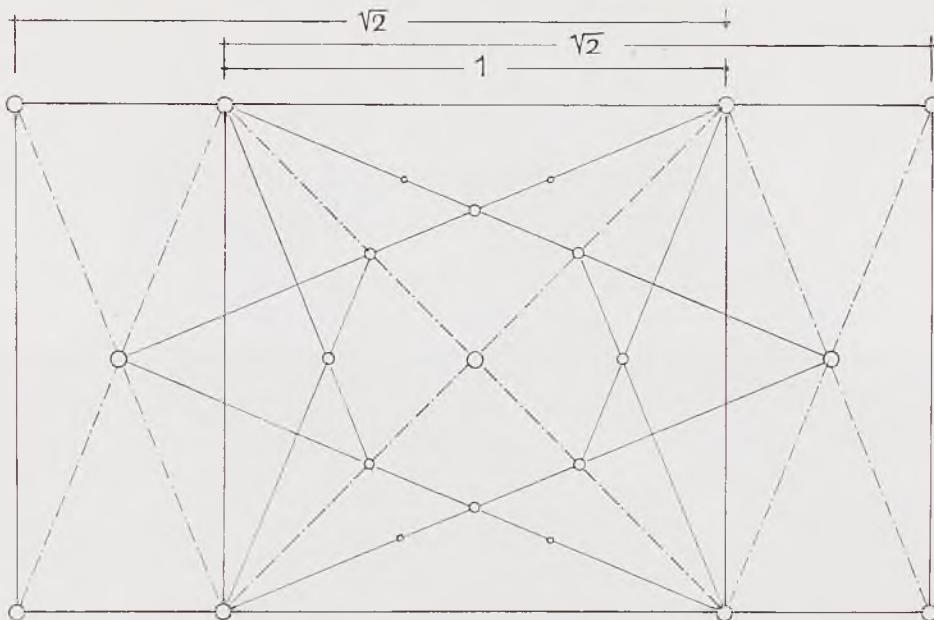
Ich bemerke noch, daß an altmexikanischen Steinbildwerken und an den Bilderschriften das Quadrat als Formelement typisch auftritt. Ebenso das aus dem Quadrat abgeleitete Rechteck vom Verhältnis $1:\sqrt{2}$. Ich gebe hierfür im folgenden Abschnitt (Reliefbildwerke) ein kennzeichnendes Beispiel.



Tafel 82. Altperuanische gewebte, gewirkte und gestickte Stoffe, im Museum für Völkerkunde zu München

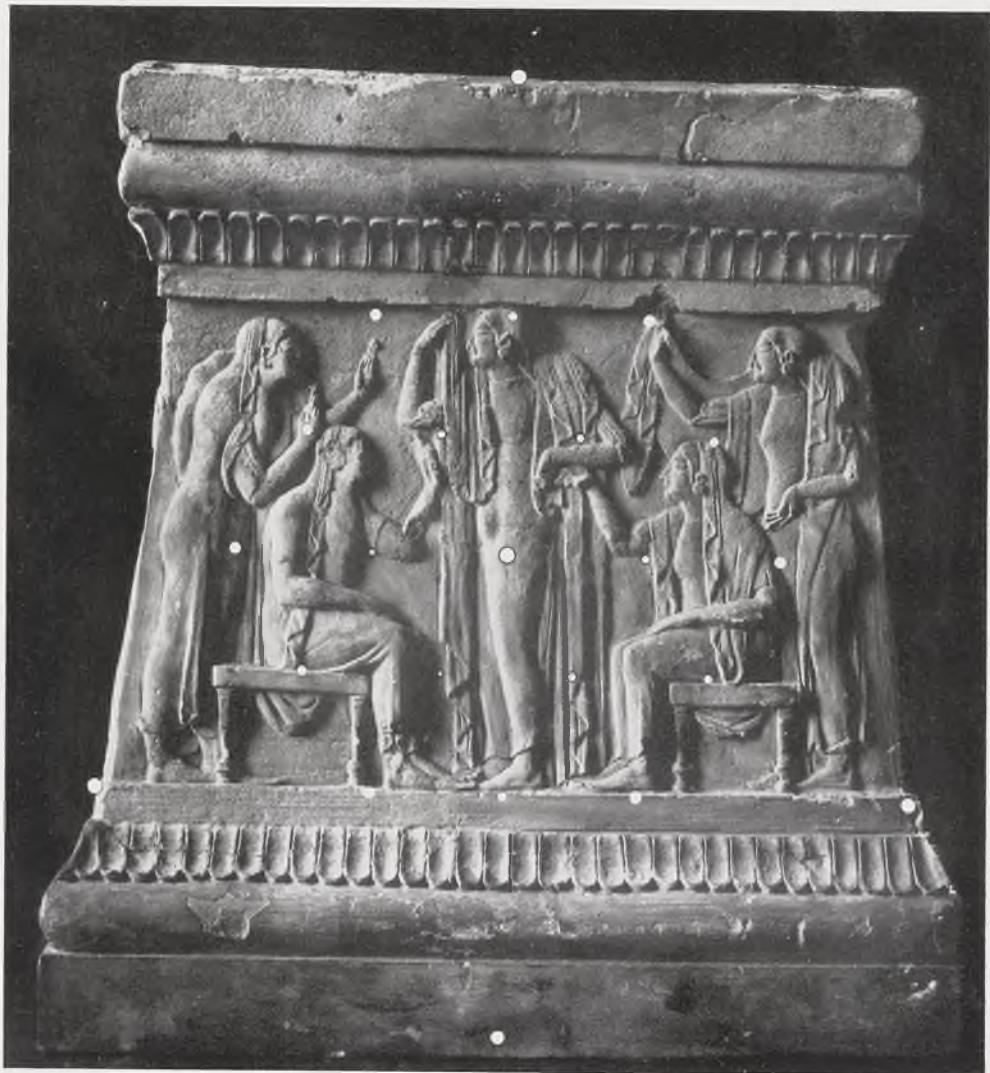
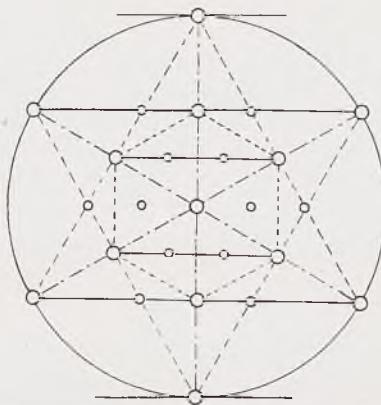


Tafel 83. Oben: Palast des Xerxes auf der Palast-Terrasse zu Persepolis. Wenn man annehmen darf, daß das am Bau verwendete Maßsystem ein Fußmaß war, dann beträgt die Seitenlänge des quadratischen Säulensaales gerade 100 Fuß. Die Breite der zu beiden Seiten angelagerten Teile entspricht dem Wert ($\sqrt{2} - 1$), wenn für die Breite des Saales = 1 gesetzt wird. An allen Bauten der Palast-Terrasse tritt das Quadrat als Grundform deutlich hervor. — Unten: Alabaster-Relief der ägyptischen Sammlung des Reichsmuseums in Leiden (um 2900 v. Chr.)

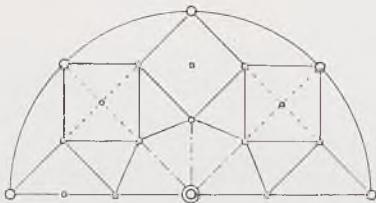


Tafel 84. Mord des Aigisthos, Malerei auf einer Vase im Museum zu Berlin (Pfuhl)

Der Mittelteil der Darstellung füllt den Raum eines Quadrats. Die Breite der seitlich flankierenden Teile entspricht dem geometrischen Wert ($\sqrt{2} - 1$). Man vergleiche die Vasenmalerei auf Tafel 80 und die Darstellungen der Tafel 83



Tafel 85. Etruskische Urne aus Chiusi, 6.—5. Jahrhundert v. Chr. Im Museum für antike Klein-
kunst in München



Tafel 86. Oben: Malerei auf einer Amphora der Sammlung Jatta in Ruvo. Phineus und die Harpyien. Das Bild läuft ganz um; hier ist der Hauptteil der Darstellung gegeben. 5. Jahrhundert. Nach Furtwängler-Reichhold. — Unten: Teil der Malerei auf einer Amphora im Museum zu Neapel. Dionysischer Zug. Ende des 5. Jahrhunderts. Nach Furtwängler-Reichhold

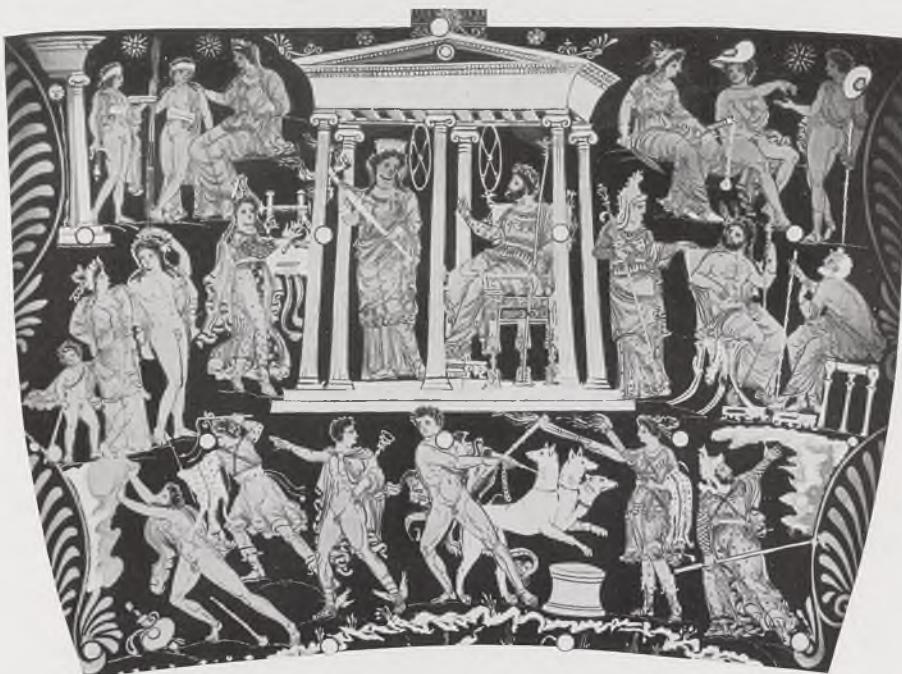
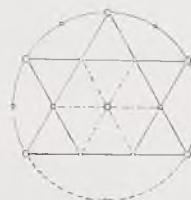


Tafel 87. Prachtgefäß des 4. Jahrhunderts, im Museum für antike Kleinkunst in München. Sogenannte Unterweltvase. Die Dreiteilung der Höhe in der Malerei des Vasenkörpers fällt auf. Sie ist eine Wirkung der geometrischen Grundlage

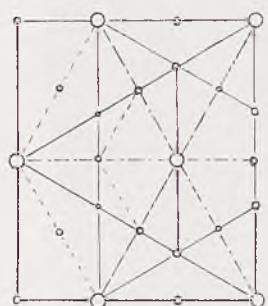
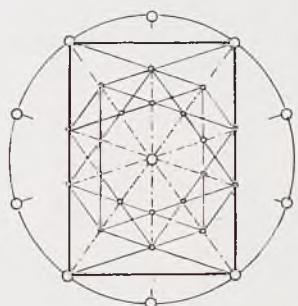


Der große Pariser Kameo. Arbeit der Zeit um 17 n. Chr. Kaiser Tiberius umgeben von seiner Familie. Ein über und ein unter dem Hauptteil der Darstellung stehender Streifen setzen sich deutlich ab. Sie nehmen je ein Viertel der ganzen Höhe ein

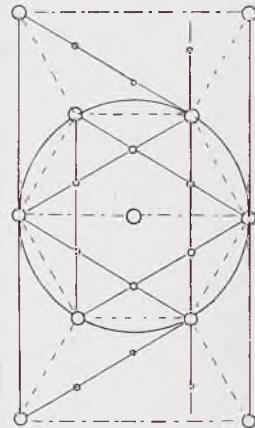
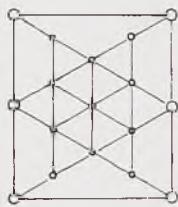
Höhe (H) 31 cm, Breite 26,5 cm.
 $H \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} = 31 \cdot 0,866 = 26,8$



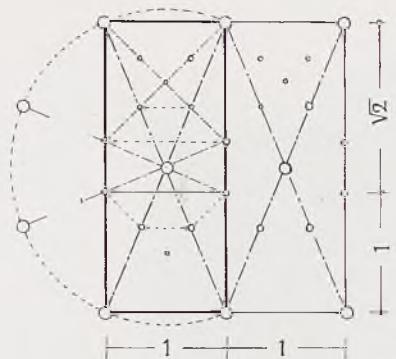
Tafel 88. Oben: Der große Pariser Kameo (camée de la sainte-chapelle). — Unten: Teil von der Unterweltvase, abgewickelt (s. gegenüberstehende Tafel), im Museum für antike Kleinkunst in München, nach Furtwängler-Reichhold



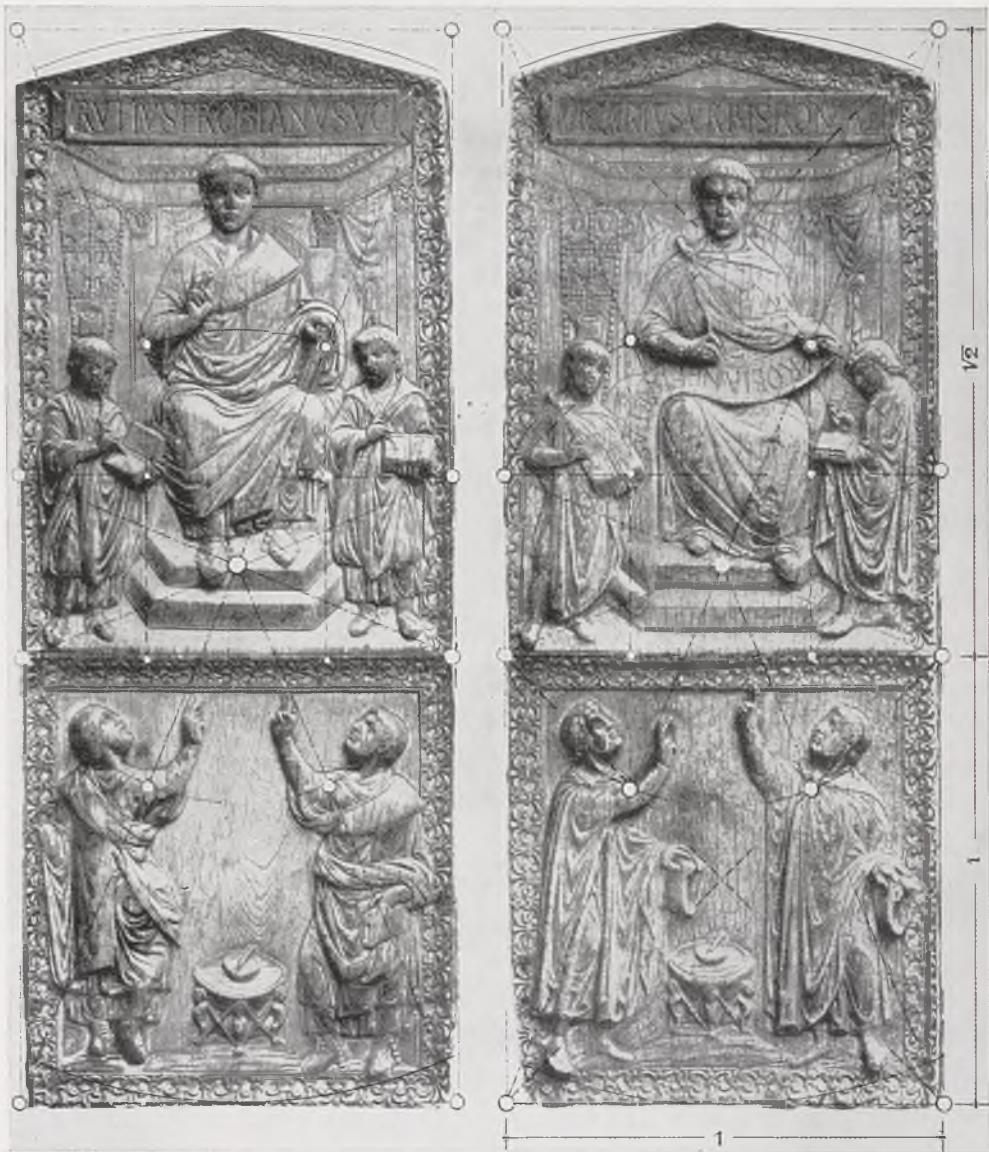
Tafel 89. Ägyptisches Brustgeschmiede aus der Zeit Amenemhets III. im Museum zu Kairo (links) und aus dem Grabe Tutanchamons (rechts).
2. Jahrtausend v. Chr.

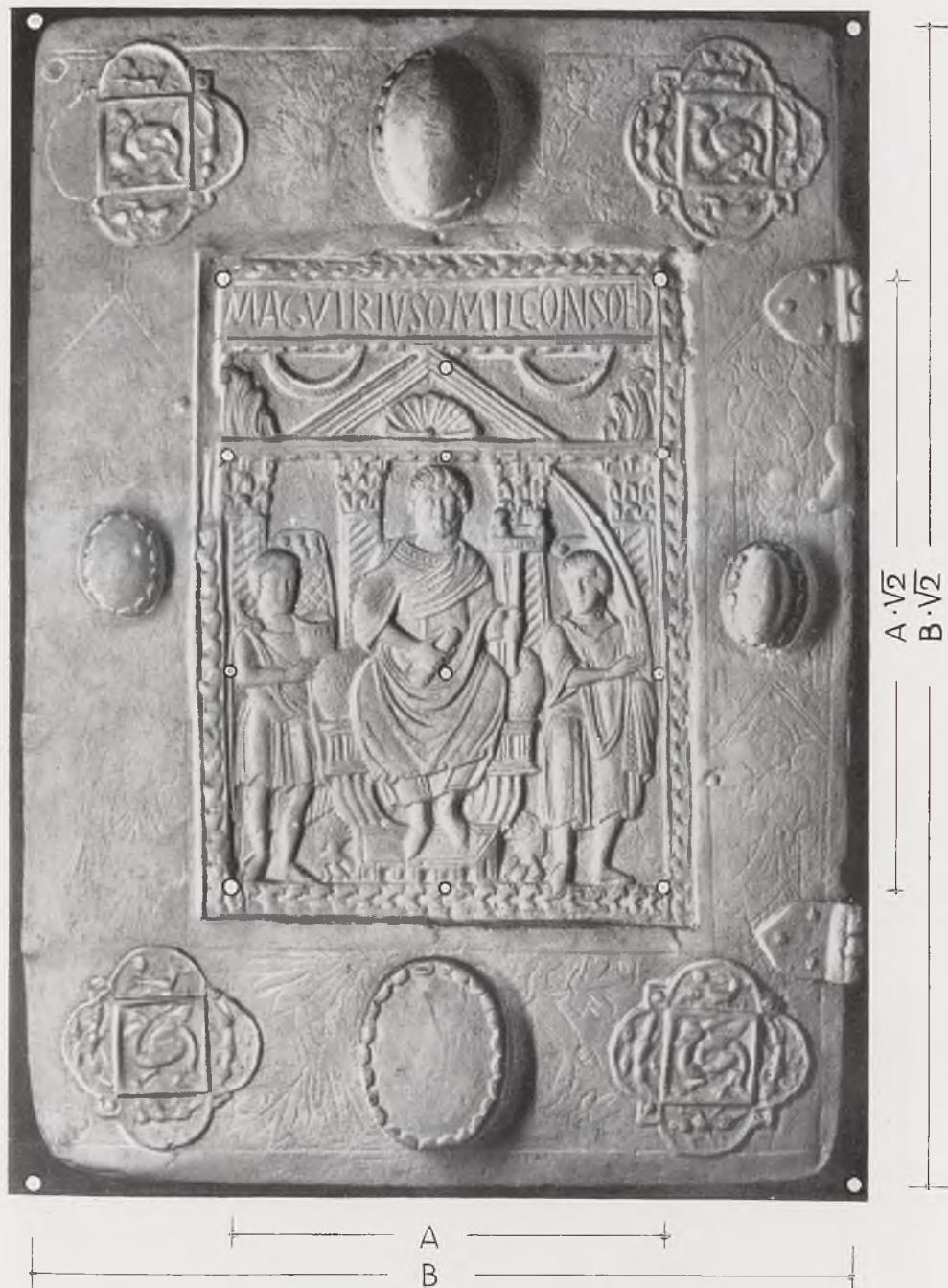


Tafel 90. Vasengemälde vom Ende des 4. Jahrhunderts, dem Python, einem unteritalischen Maler, zugewiesen
 Links: Odysseus und die Sirenen, auf einem Krater; im Museum zu Berlin. — Rechts: Alkmene durch Zeus gerettet, auf einem Krater, im Britischen Museum zu London

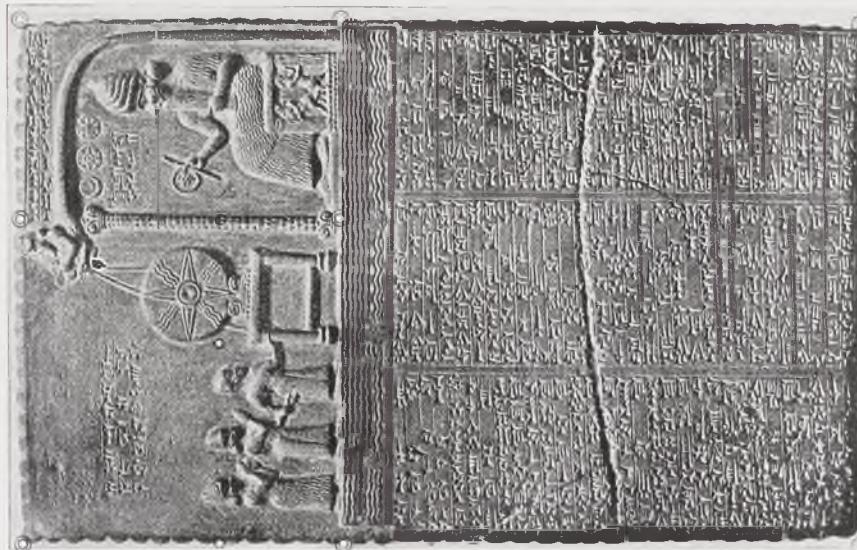
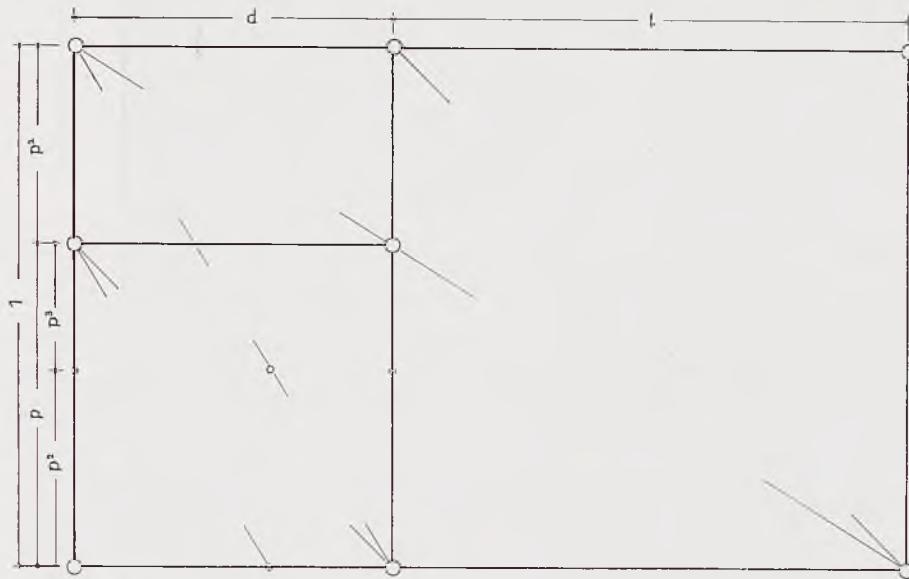


Tafel 91. Konsular-Diplychon des Rufus-Probianus, Elfenschnitzwerk um 400 n. Chr. In der Staatsbibliothek zu Berlin. Man vergleiche die Maßverhältnisse des Elfenschnitzwerkes auf Tafel 92. Sie sind die gleichen, wie sie hier für den oberen Teil des Bildwerks bestimmend sind. Breite und Höhe verhalten sich wie Seite und Diagonale des Quadrats

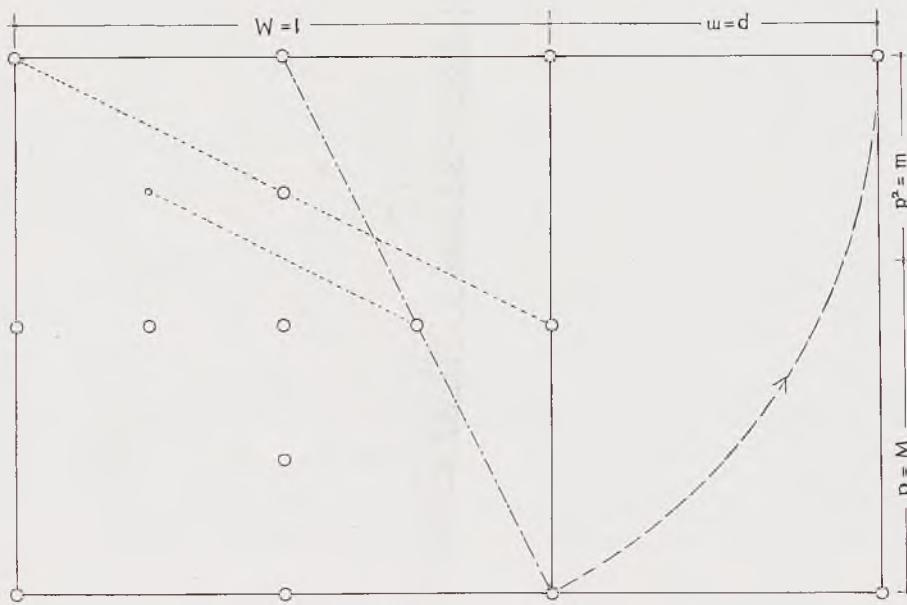




Tafel 92. Konsular-Diptychon des Asturius vom Jahre 449 n. Chr., in Buchdeckel des 15. Jahrhunderts eingelassen, im Museum zu Darmstadt. Das Maßverhältnis des römischen Elfenbeinschnitzwerks ist das Verhältnis von Quadrat-Seite und Quadrat-Diagonale ($1 : \sqrt{2}$). Das Verhältnis des Buchdeckels ist dasselbe. Die beiden Rechtecke sind einander also „ähnlich“

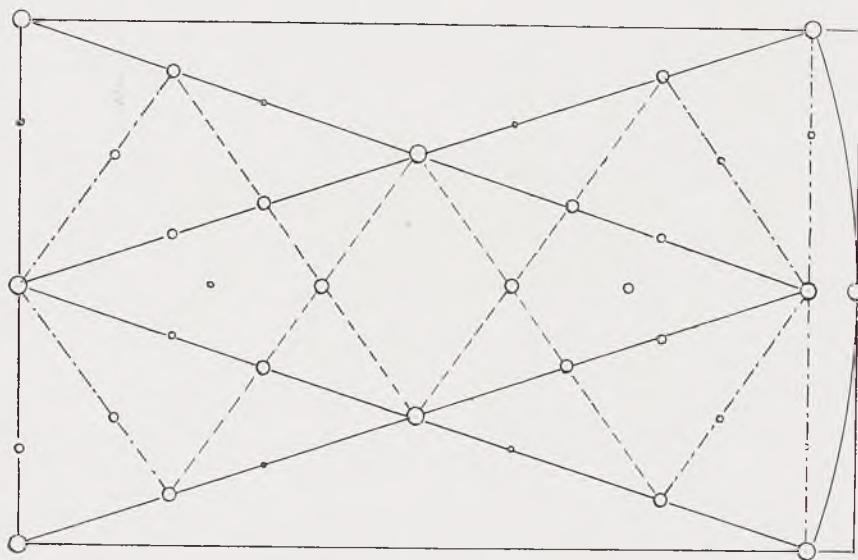


Tafel 93. Assyrische Tontafel um 870 v. Chr., im Britischen Museum zu London. Höhe 30 cm, Breite 17,5 cm. Das kleine Bildwerk ist nach dem Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ gebaut. Die ganze Höhe und im oberen Teil die Breite sind proportional geteilt. Es entstehen „ähnliche“ Formen

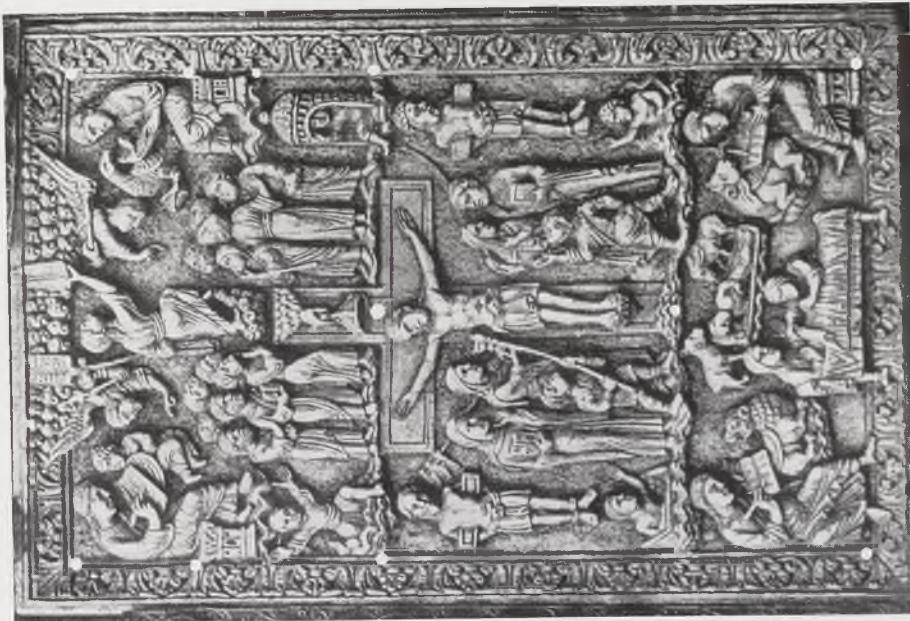
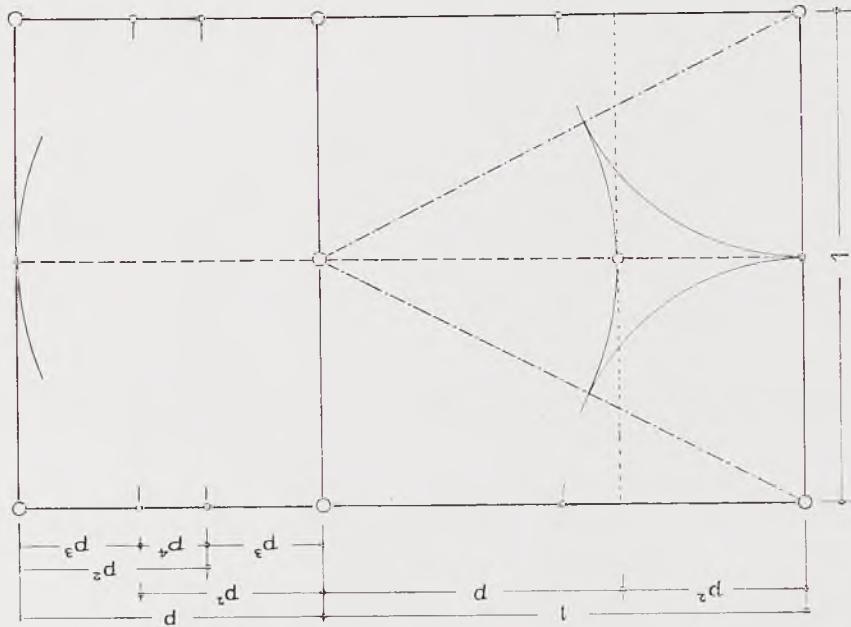


Tafel 94. Elthensteinrelief im Nationalmuseum zu München, Christi Himmelfahrt und Frauen am Grabe, 4. Jahrhundert n. Chr. Die ganze Höhe ist proportional geteilt mit untenstehendem Minor. Die Breite des unteren Teiles ist proportional geteilt mit rechtsstehendem Minor. Es entstehen „ähnliche“ Formen.

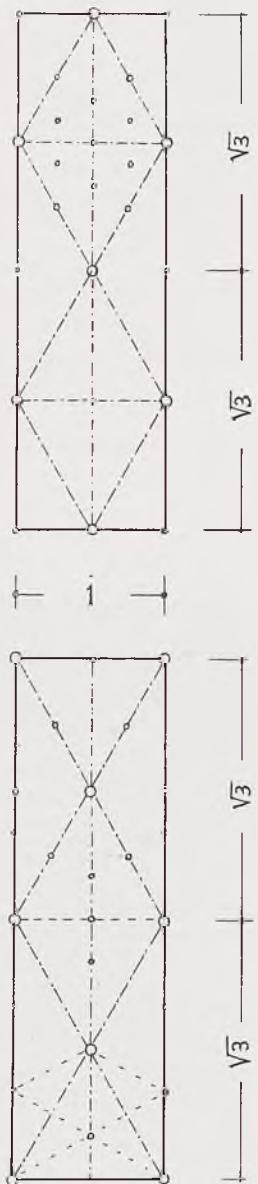




Tafel 95. Elfenbeinschnitzwerk vom Ende des 10. Jahrhunderts mit Darstellung Kaiser Ottos I. Sammlung Trivulzio, Mailand



Tafel 96. Elfenbeinschnitzwerk aus einem Buchdeckel im Münstermuseum zu Essen, 11. Jahrhundert



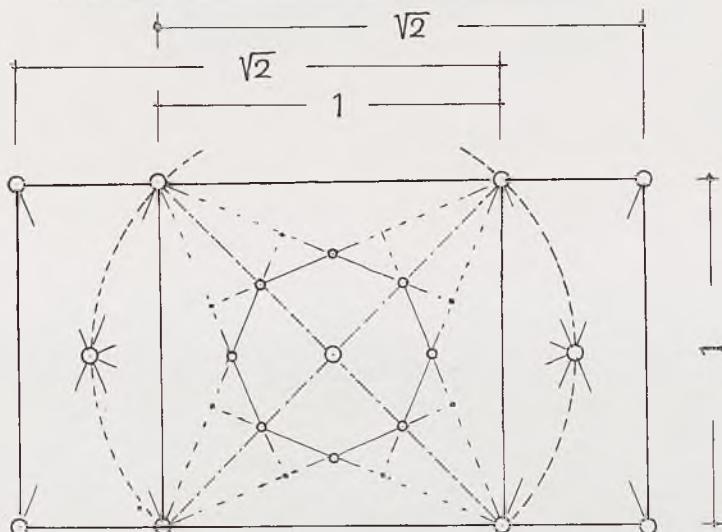
Tafel 97. Elfenbeinschnitzwerk des 10. Jahrhunderts, der ungläubige Thomas. Vormals in der Sammlung Figidor (Wien), jetzt im Deutschen Museum in Berlin. Gleiche Maßverhältnisse zeigt die Tafel mit der Darstellung Moses, der aus der Hand Gottes die Gesetzestafeln empfängt



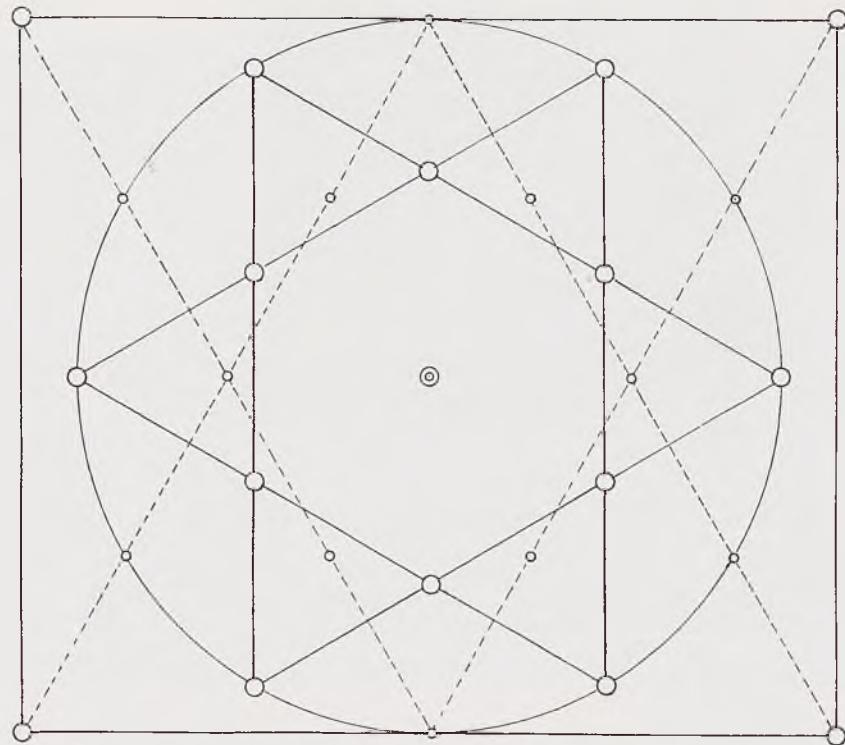
Tafel 98. Elfenbeinschnitzwerk des 9.—10. Jahrhunderts, in der Stadtbibliothek zu Frankfurt a. M. (links) und in der Universitätsbibliothek zu Cambridge (rechts), zusammengehörig. Dargestellt sind feierliche Handlungen des Gottesdienstes, Kirchengesang und Meßopfer



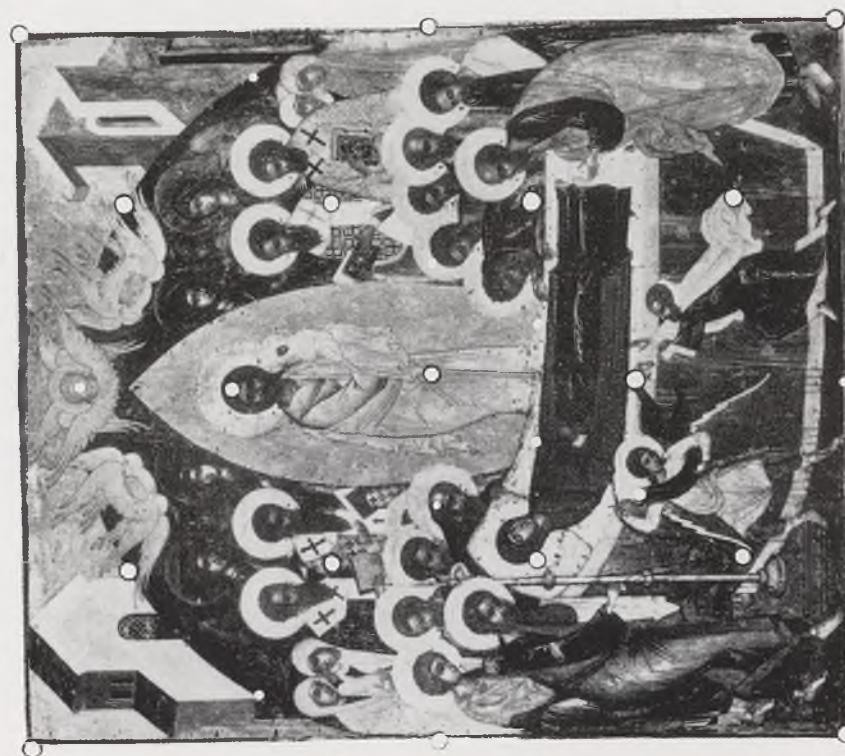
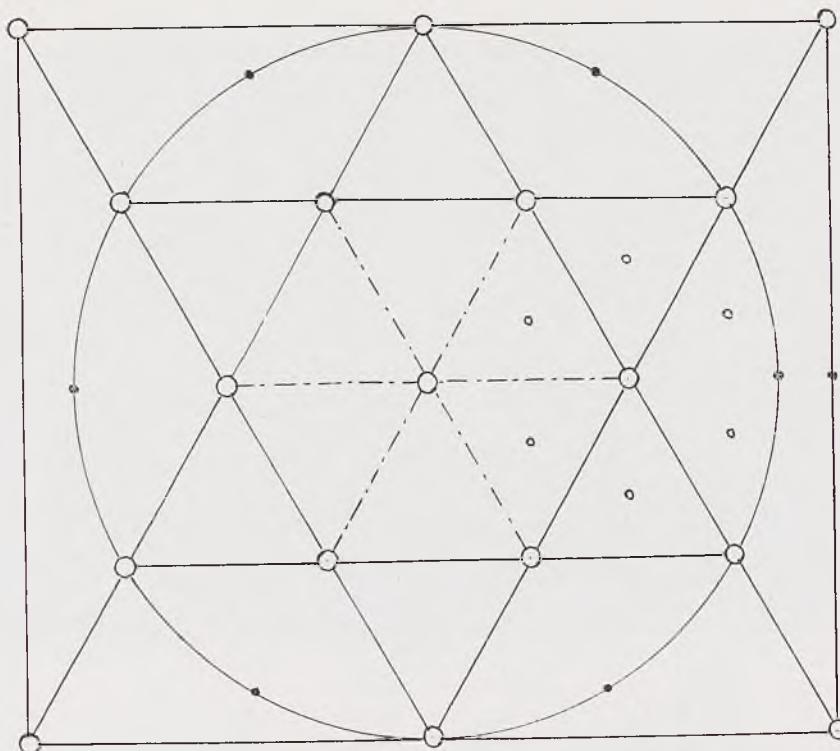
Tafel 99. Links: Buchmalerei von Anfang des 11. Jahrhunderts, in einer Handschrift der Kölner Dombibliothek. Der Evangelist Matthäus.
Rechts: Buchmalerei vom Anfang des 9. Jahrhunderts, aus dem Evangelienbuch der Äbtissin Ada, in der Stadtbibliothek zu Trier



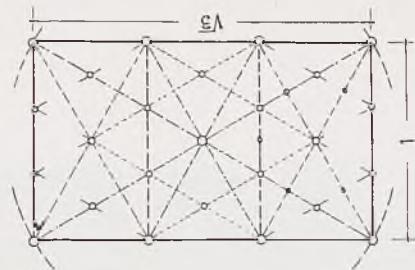
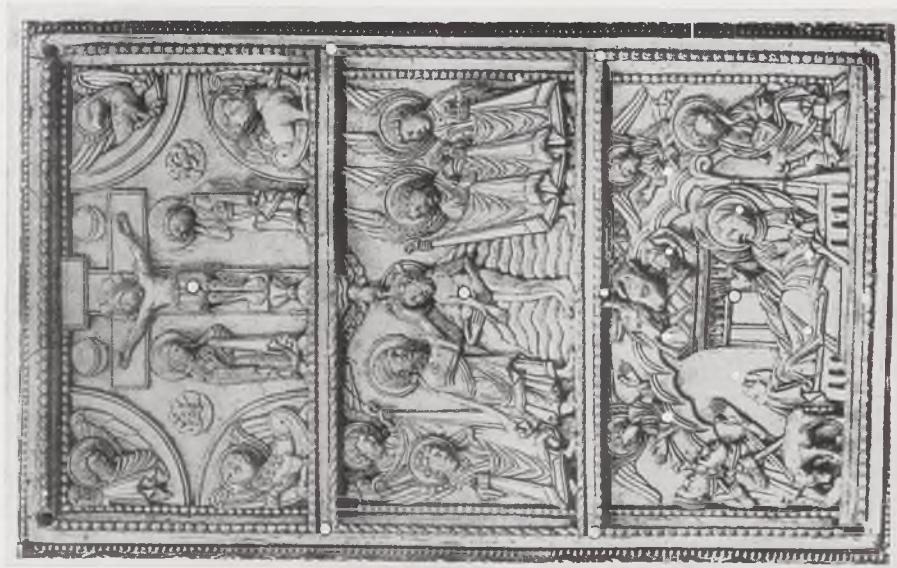
Tafel 100. Links: Elfenbeinschnitzwerk des 9. oder 10. Jahrhunderts, in der Stiftssammlung zu Heiligenkreuz. — Rechts: Elfenbeinschnitzwerk des 10. oder 11. Jahrhunderts, im Provinzialmuseum zu Münster i. W.



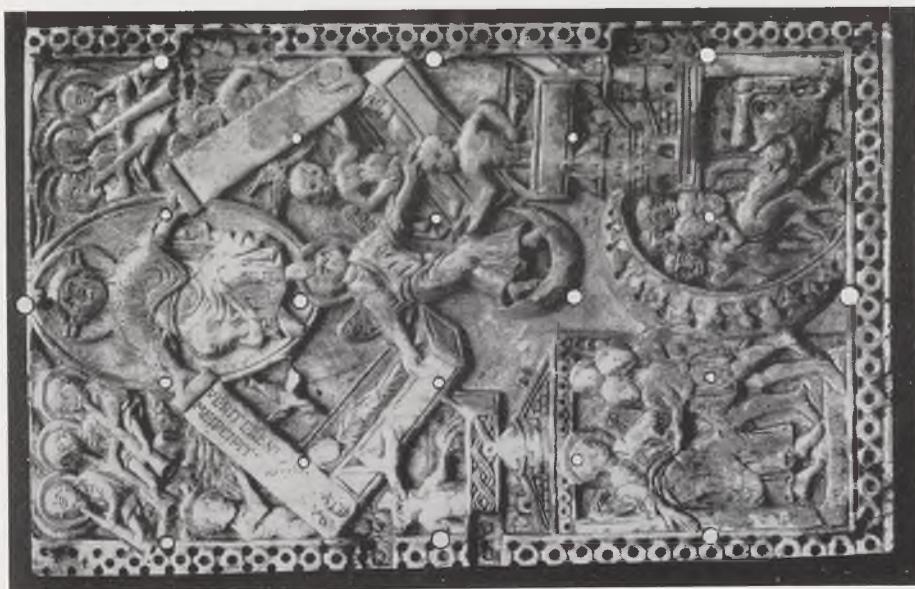
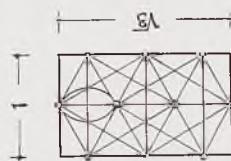
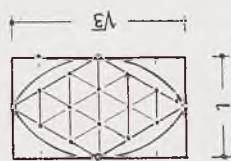
Tafel 101. Elfenbeinschmiede des 9. oder 10. Jahrhunderts im Nationalmuseum zu Florenz



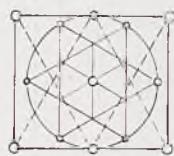
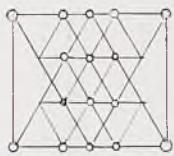
Tafel 102. Russische Ikone, Grablegung der Maria (Veröffentlichung der Prieuré des Moines d'Amay s. Meuse)



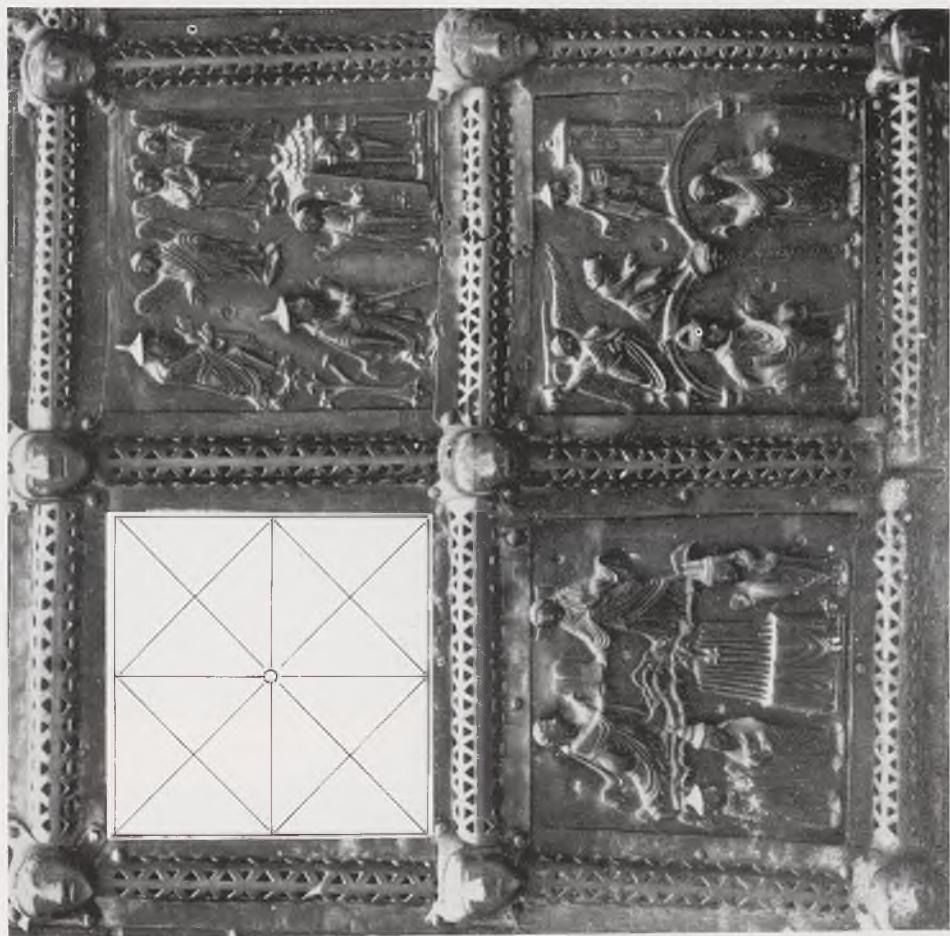
Tafel 103. Links: Ellenbeinschutzwerk des 9. Jahrhunderts im Britischen Museum zu London. — Rechts: Ellenbeinschutzwerk des 10. oder 11. Jahrhunderts im Domschatz zu Aachen



Tafel 104. Links: Elfenbeinschnitzwerk des 8. oder 9. Jahrhunderts, im Victoria and Albert Museum zu London. — Rechts: Elfenbeinschnitzwerk des 11. oder 12. Jahrhunderts im Provinzialmuseum zu Münster i. W.

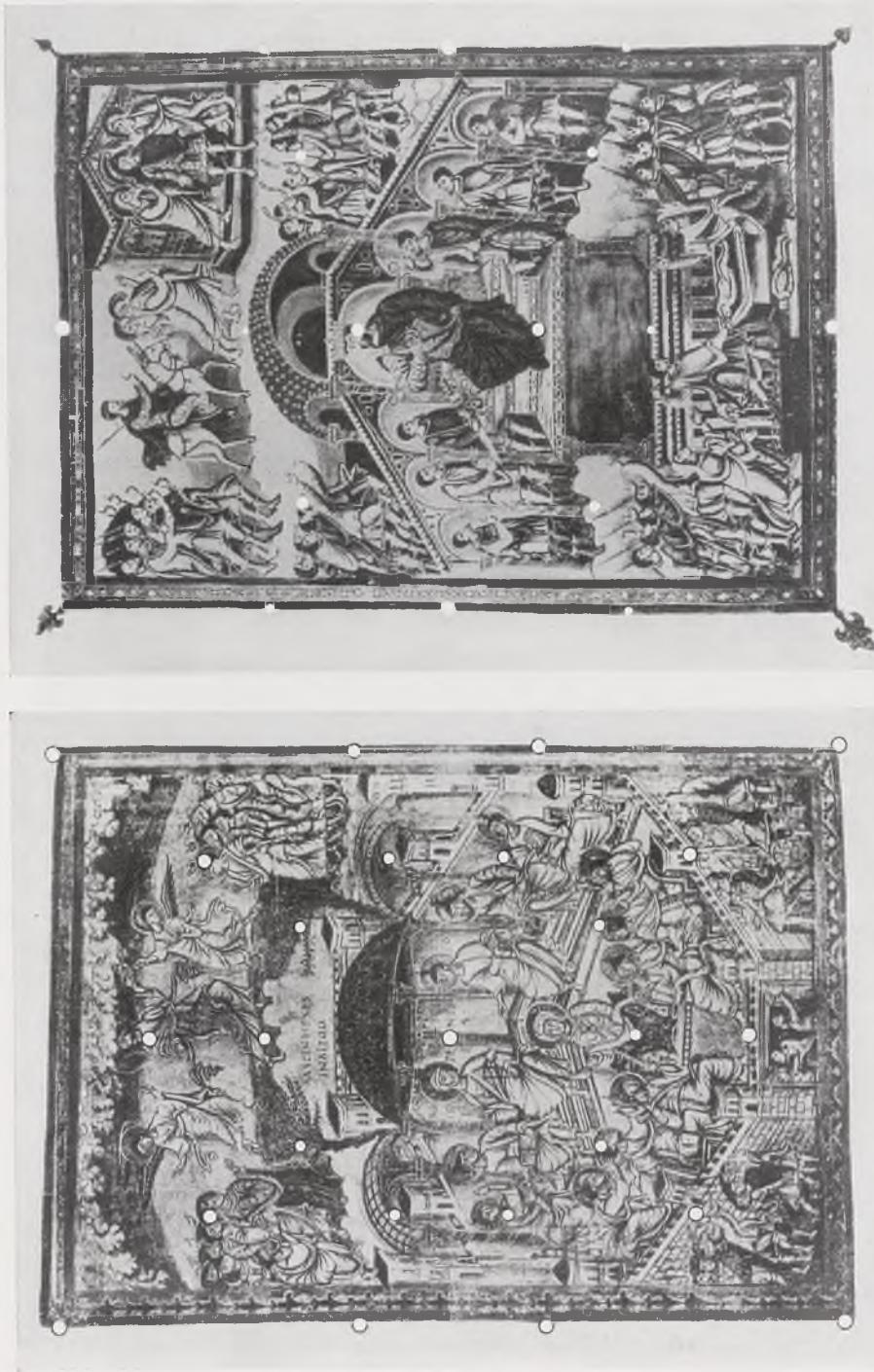


Tafel 105. Teil der Bronzetüre des Bonanno Pisano am südlichen Querschiff des Domes zu Pisa, 12. Jahrhundert

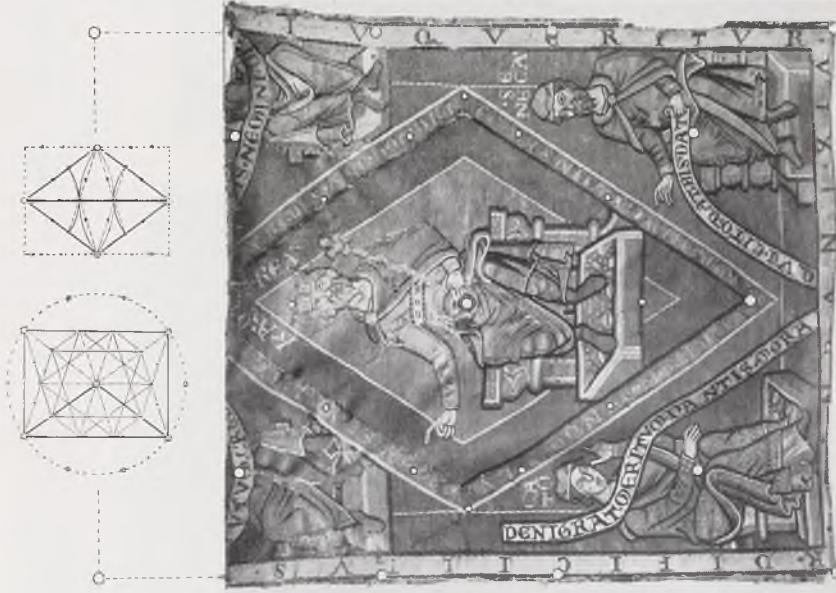


Tafel 106. Teile der Bronzetüre von S. Zeno zu Verona, 12. Jahrhundert

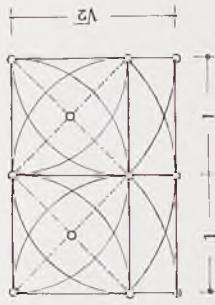




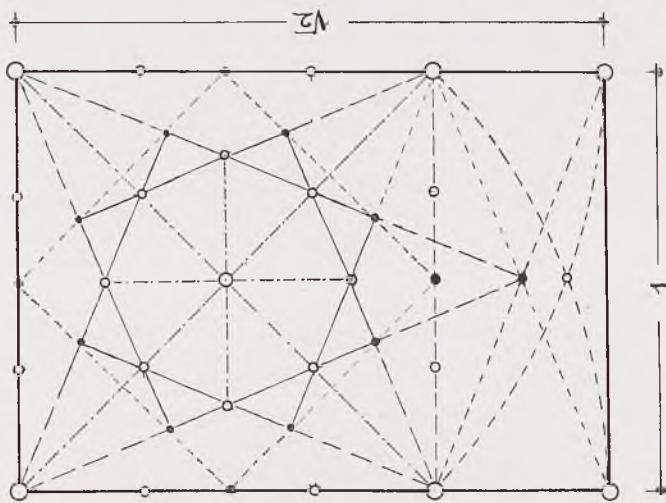
Tafel 107. Miniaturen aus der Bibel von S. Paulino fuori le mura, Rom, Ende des 9. Jahrhunderts entstanden. Dargestellt sind das Pfingstfest (links) und Salomons Salbung und gerechtes Urteil (rechts)



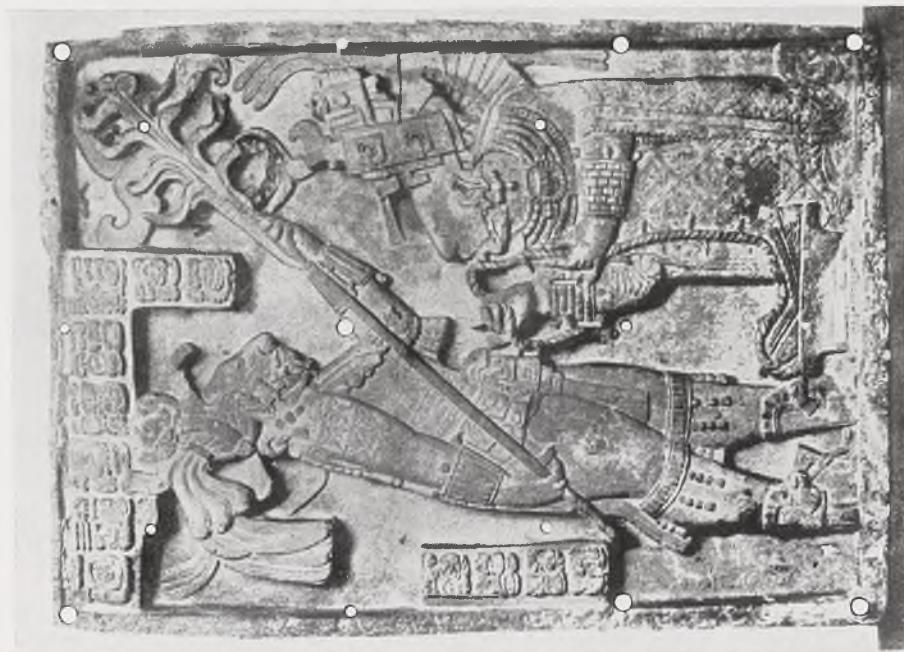
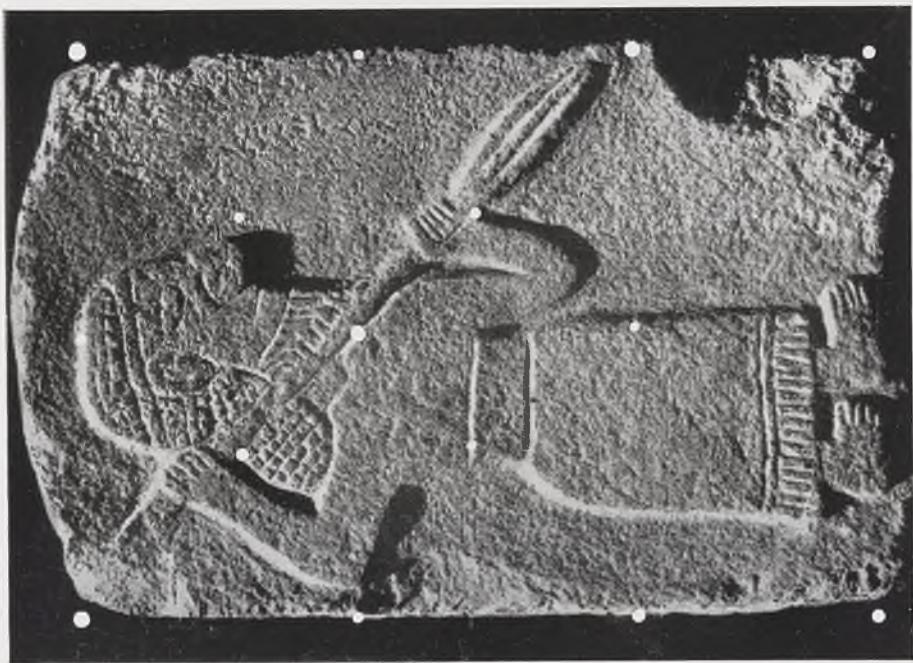
Tafel 108. Links: Kaiser-Karl-Tappich. Arbeit des 12. Jahrhunderts, im Domschatz zu Halberstadt. — Rechts: Ellenbeinrelief des 10. Jahrhunderts, Himmelfahrt Mariä, in der Schnütgen-Sammlung des Kunstgewerbenmuseums zu Köln



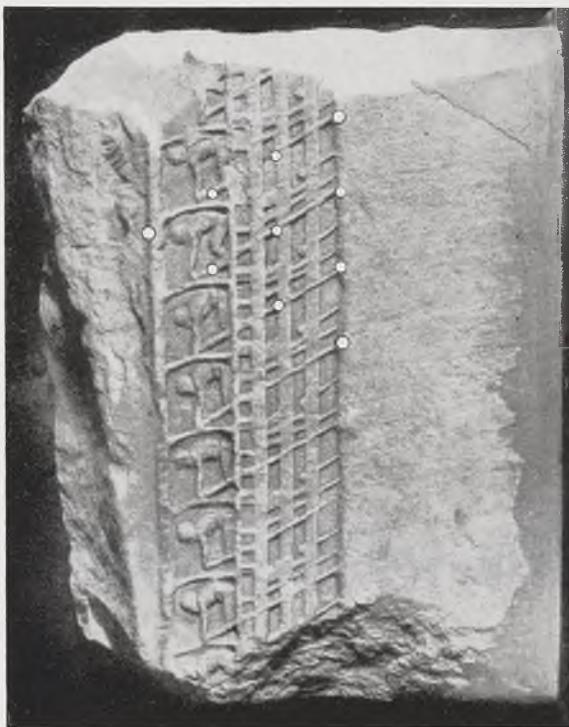
Tafel 109. Reliefbildwerke vom Tell Halaf, im nördlichen Mesopotamien, vom Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr. Im Tell-Halaf-Museum zu Berlin-Charlottenburg. Die Platten dienten zur Bekleidung des unteren Teiles der Außenmauern eines großen Gebäudes. Breite und Höhe verhalten sich bei der Mehrzahl der Platten wie Seite und Diagonale des Quadrats. Ein Teil von ihnen dürfte zu je zweien geordnet gewesen sein, so daß die Darstellungen der beiden Platten sich symmetrisch ergänzten. Maße der Platte mit der geflügelten Sphinx: Breite 0,48 m, Höhe 0,68 m. Berechnung: $0,48 \cdot \sqrt{2} = 0,48 \cdot 1,414 = 0,679$



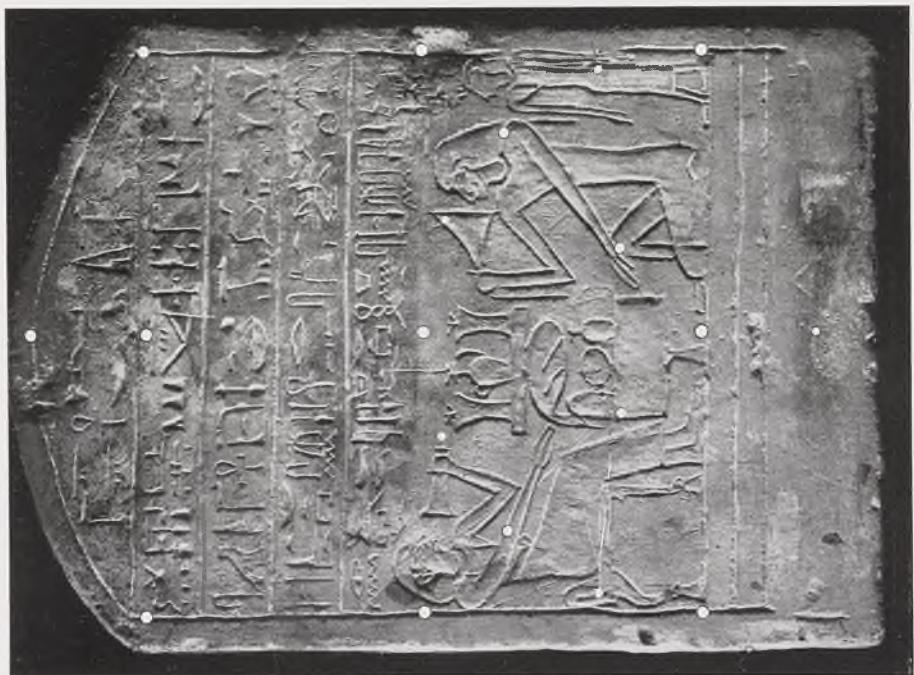
Tafel 110, Reliefbildwerk von Tell Halaf. Der sagenhafte Halbgott Gilgamesch töltet ein Ungeheuer. Vom Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr. Im Tell-Halaf-Museum zu Berlin-Charlottenburg



Tafel 111. Links: Platte aus dem nördlichen Guatemaia, Bildwerk der Maya-Kultur (zentralamerikanisch), im Britischen Museum zu London. Maße ohne den einfassenden Streifen: Breite 0,72 m, Höhe 1,02 m. Berechnung: $0,72 \cdot \sqrt{2} = 0,72 \cdot 1,414 = 1,018$ m. — Rechts: Platte vom Tell Halaf in Mesopotamien, im Tell-Halaf-Museum zu Berlin-Charlottenburg



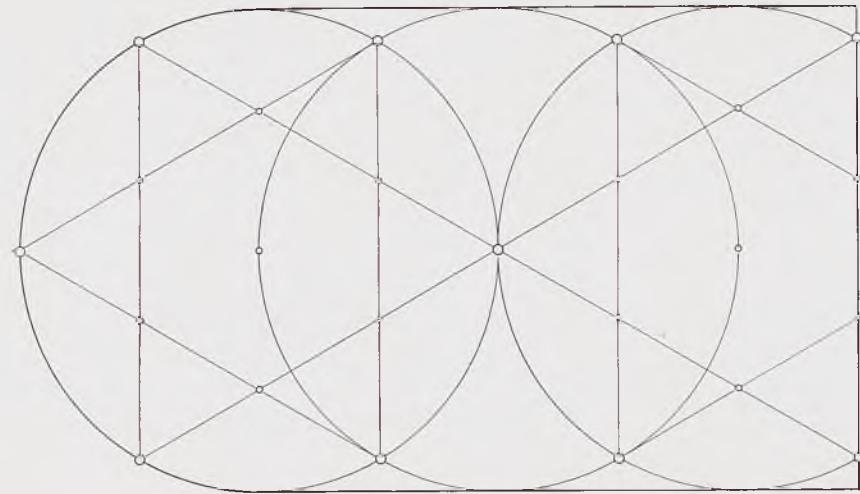
Tafel 112. Links: Marschierende Soldaten. Bruchstück eines Reliefs aus Dér el Bahri um 1470 v. Chr. in der Ägyptischen Abteilung des Museums zu Berlin. Rechts: Bruchstück eines Reliefs des 5. oder 4. Jahrhunderts v. Chr. im Akropolis-Museum zu Athen. Die Bildwerke dieser und der vorhergehenden Tafel gehören vier zeitlich und räumlich getrennten Kulturgebieten an. An irgendwelche unmittelbare Beziehung ist nicht zu denken. Gerade durch den Vergleich solcher Bildwerke, wobei nur das Räumliche der Erscheinung ins Auge gefaßt wird, trifft die Geometrie als bestimmende Grundlage der Gestaltung um so deutlicher Eindruck. Die Geräte, Lanze, Ruder, Pfeil und Bogen, sind in die geometrisch bestimmten Richtungslinien gelegt, in die Richtung der Diagonale des Quadrats oder der Seite des gleichseitigen Dreiecks. Wo sich eine Beilung bildet, ist außerdem deren Rhythmus von Bedeutung, die Folge der einzelnen einander gleichen Elemente. Er steht in bestimmtem, einfachem Verhältnis zur Höhe des Bildwerks und ihrer Teilung



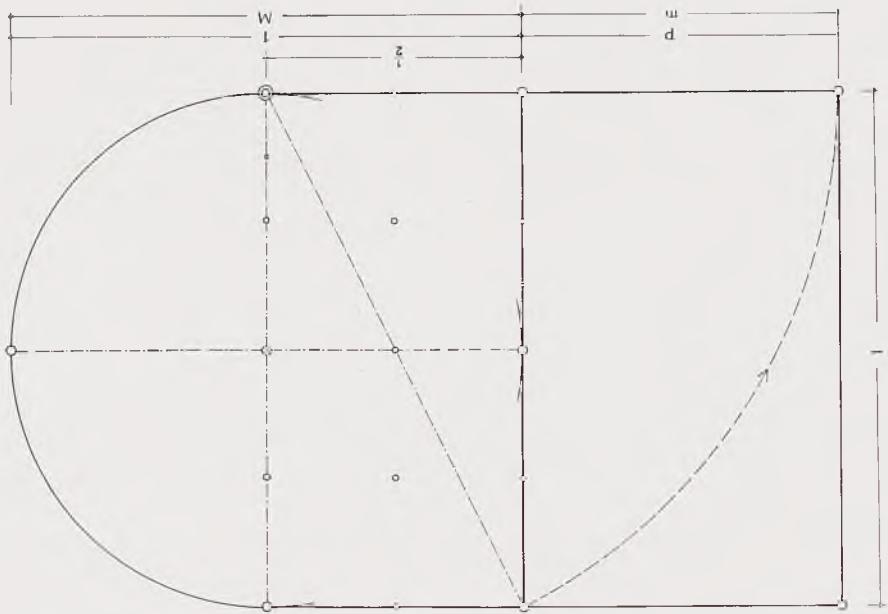
Tafel 113. Links: Grabstele in der Ägyptischen Abteilung des Archäologischen Museums zu Florenz. Außenmaße: Breite = 0,240 m, Höhe = 0,335 m. Berechnung: $0,240 \cdot \sqrt{2} = 0,240 \cdot 1,414 = 0,339$. — Rechts: Grabstele in der Ägyptischen Abteilung des Museums zu Berlin. Außenmaße: Breite = 0,230 m, Höhe = 0,335 m. Berechnung: $0,230 \cdot \sqrt{2} = 0,230 \cdot 1,414 = 0,325$



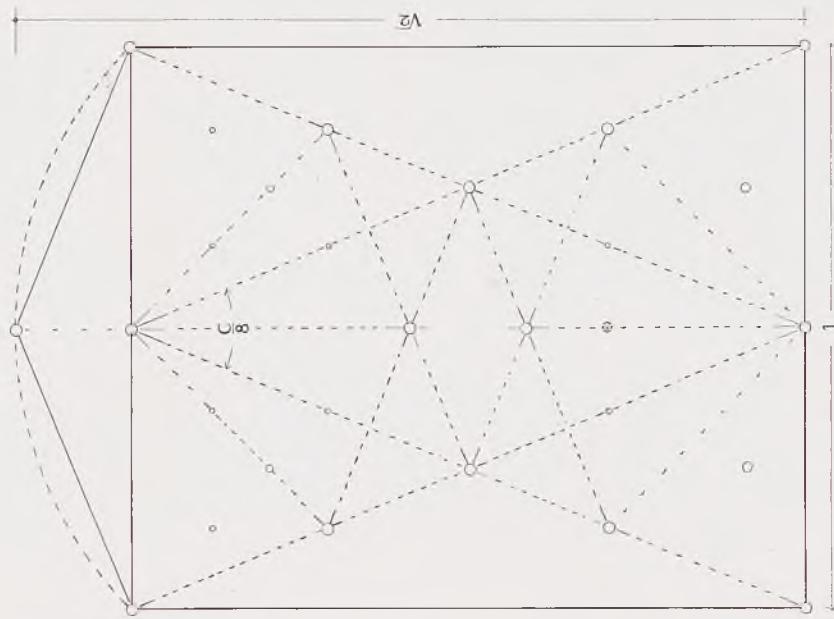
Tafel 114. Links: Grabstein im Royal Scottish Museum zu Edinburgh, 16. Jahrhundert v. Chr. — Rechts: Denkstein in der Ägyptischen Abteilung des Museums zu Berlin, 14. Jahrhundert v. Chr. König Amenophis IV. mit seinem Schwiegersohn am Speisetisch



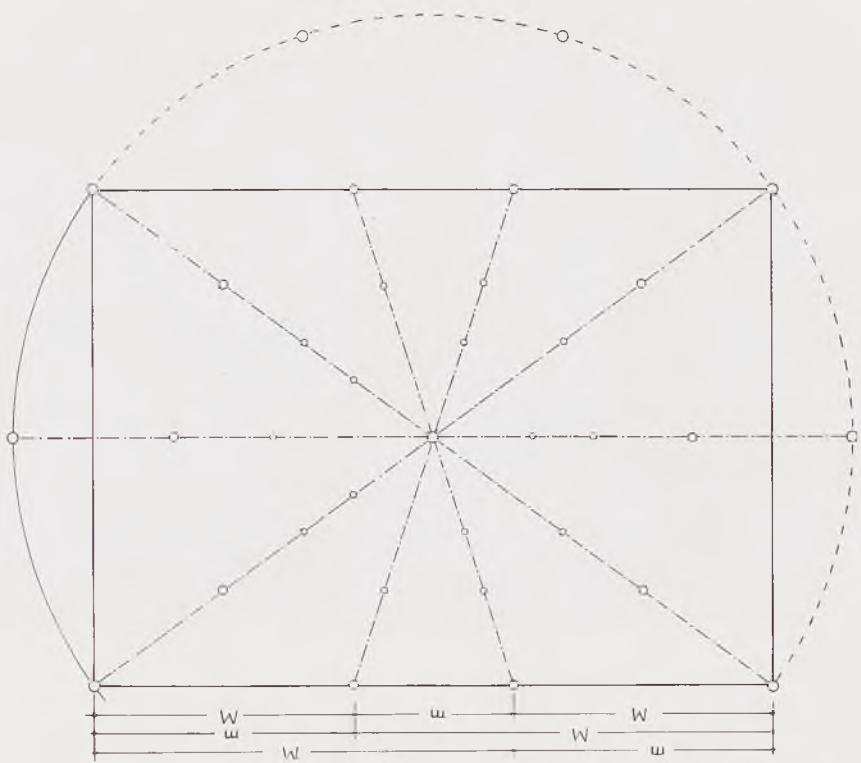
Tafel 115. Grabstein des Wep-Wat-Mose, Vorsiehers der Scheunen des Königs, um 1400 v. Chr. In der Ägyptischen Abteilung des Museums zu Berlin. Die Aufnahme zeigt den Stein leicht schrägsiehend und daher in der Breite etwas verkürzt



Tafel 116. Grabstein in der Ägyptischen Abteilung des Archäologischen Museums zu Florenz. Außenmaße: Höhe = 0,628 m, Breite = 0,382 m. Berechnung: $0,628 \cdot p = 0,628 \cdot 0,618 = 0,388$. Oberer und unterer Teil der Darstellung verhalten sich wie der Major und Minor im Sinn des Goldenen Schnittes

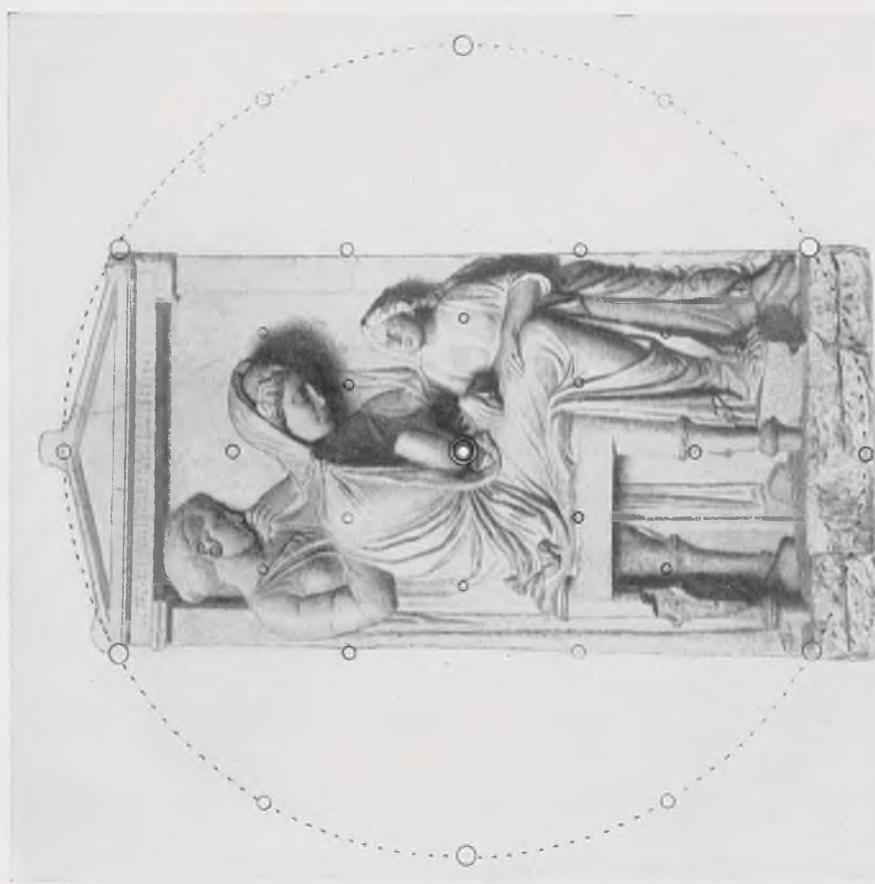


Tafel 117. Grabstele der Hegelo, früher im Dipylon-Friedhof, jetzt im Nationalmuseum zu Athen, Ende des 5. Jahrhunderts v. Chr.



Tafel 118. Grabrelief aus dem Piräus, im Nationalmuseum zu Athen, 4. Jahrhundert v. Chr.

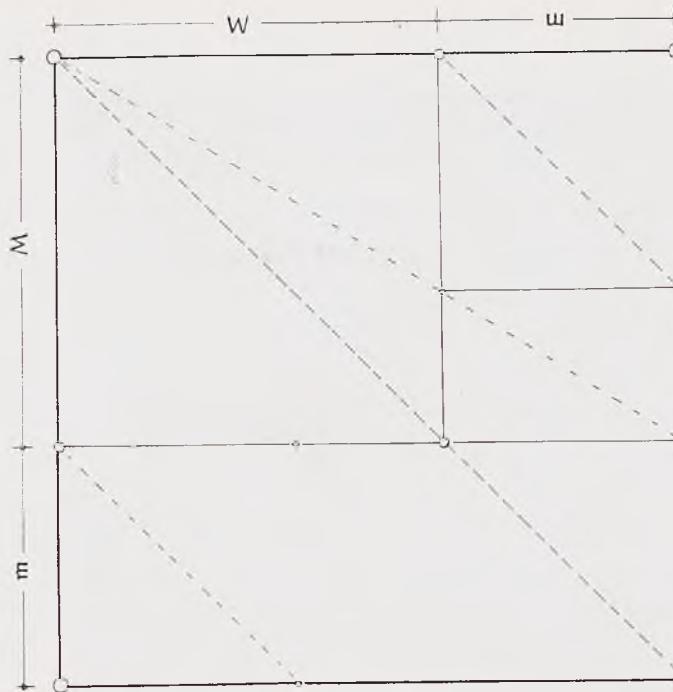




Tafel 119. Links: Grabrelief des 4. Jahrhunderts v. Chr., im Alten Museum zu Berlin. — Rechts: Grabrelief der Polyxena, 4. Jahrhundert v. Chr. Im Nationalmuseum zu Athen

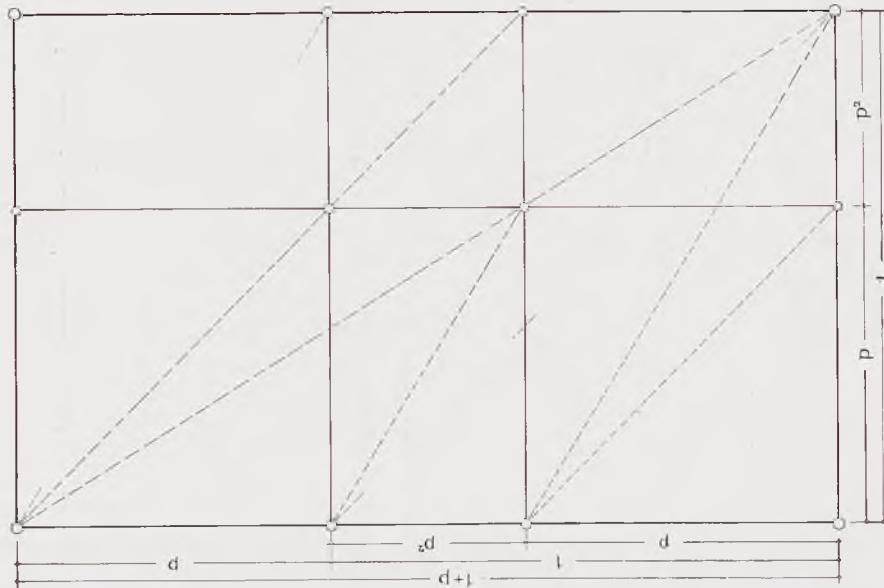


Tafel 120. Links: Grabskulptur des Tymias aus dem Piräus, vom Ende des 5. Jahrhunderts v. Chr., im Nationalmuseum zu Athen.
Rechts: Elfenbeinschnitzwerk des 11. Jahrhunderts n. Chr. in einem Buchdeckel, im Kunstgewerbemuseum zu Köln



Tafel 121. Metope vom sog. Heratempel (Tempel B) in Selinus, um 460 v. Chr., im Museum zu Palermo

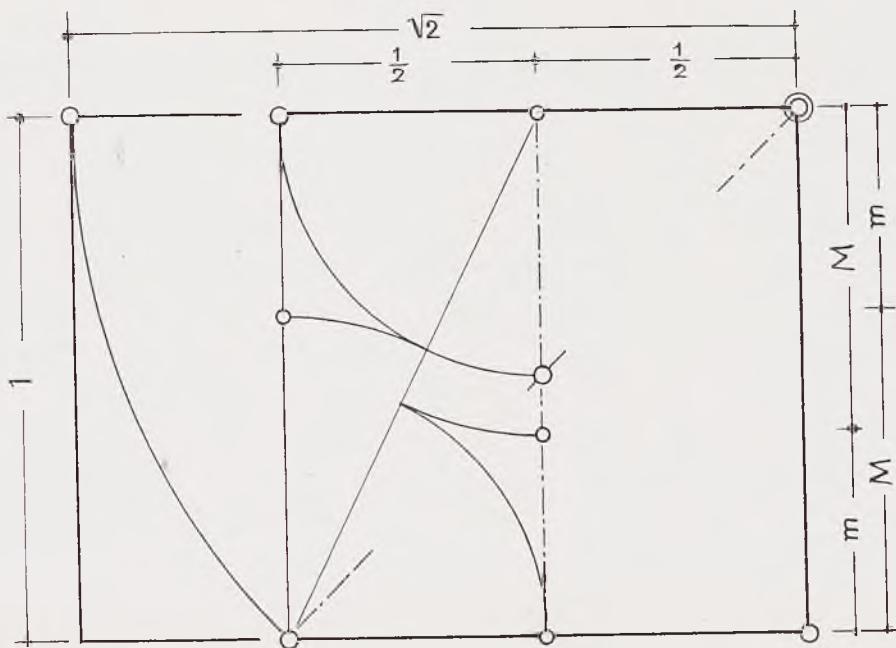
Die Metopen des reifen Stiles sind in der Regel genau oder doch sehr annähernd quadratisch. Sehr häufig macht sich eine der Unterteilungen bemerkbar, die sich aus dieser Grundform ableiten lassen. In dem hier als Beispiel gegebenen Bildwerk sind die beiden Dimensionen, das ist Höhe und Breite, proportional geteilt im Sinne des Goldenen Schnittes. Es ist also das Maßverhältnis wiederholt, welches die Metope als Ganzes und den Triglyph in Beziehung setzt und welches für den dorischen Bau überhaupt in wesentlichen Teilen bestimmt ist. Dieses Maßverhältnis lässt sich ableiten aus dem Dreieck, welches dem Quadrat eingezeichnet werden kann, dessen Höhe also gleich ist seiner Breite. Die Neigung der Schenkel dieses Dreiecks macht sich bei den anderen der erhaltenen Metopen dieses Tempels sehr deutlich bemerkbar. (Vgl. E. Mössel, Urformen als Grundlagen)



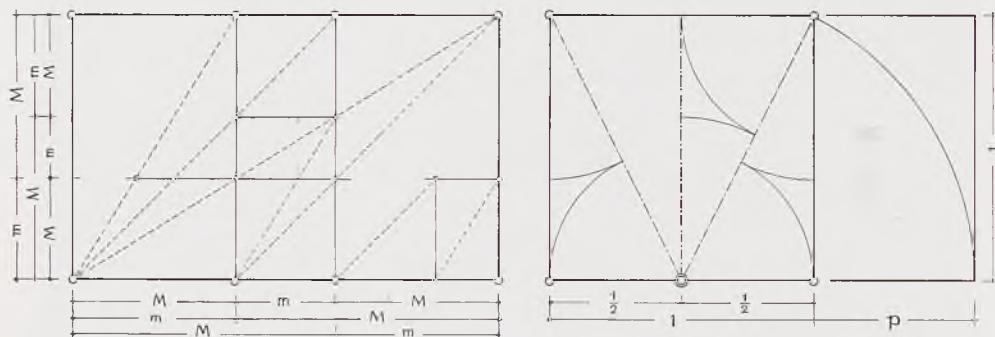
Tafel 122. Grabrelief des 4. Jahrhunderts v. Chr., im Nationalmuseum zu Athen

Die architektonische Fassung des Bildwerks ist nicht erhalten. Breite und Höhe der Platte sind proportional im Sinne des Goldenen Schnittes, und beide Dimensionen sind im gleichen Maßverhältnis unterteilt. Die Linien der schematischen Figur deuten an, daß sich durch diese Unterteilung kleinere Formengruppen bilden, die untereinander und der Gesamtform geometrisch ähnlich sind



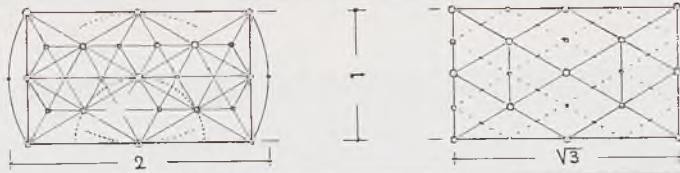


Tafel 123. Relief aus dem Grabstein der Timagora, am Dipylon-Friedhof zu Athen

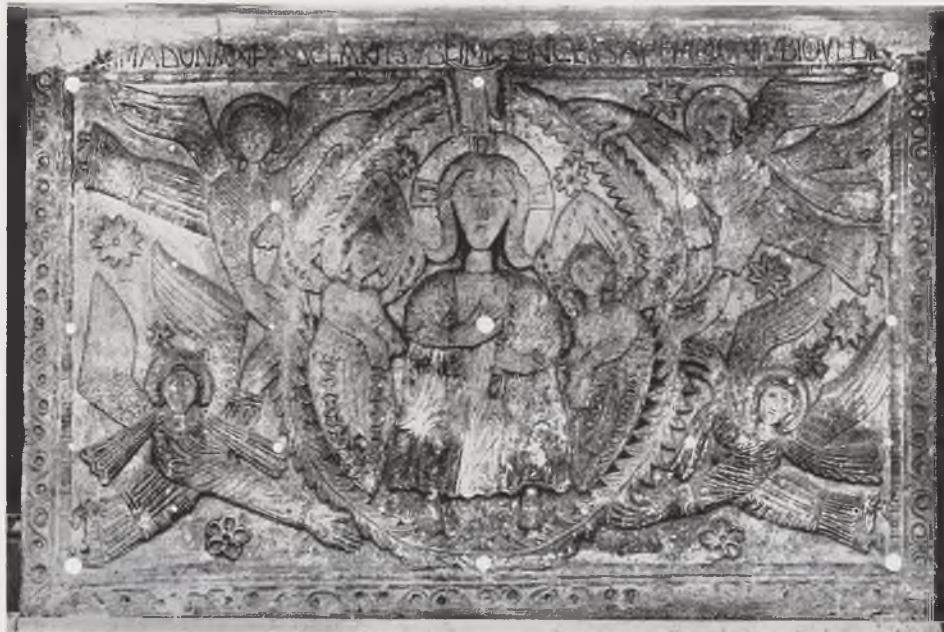


Tafel 124. Dionysische Prozession, Relief in der Villa Albani zu Rom

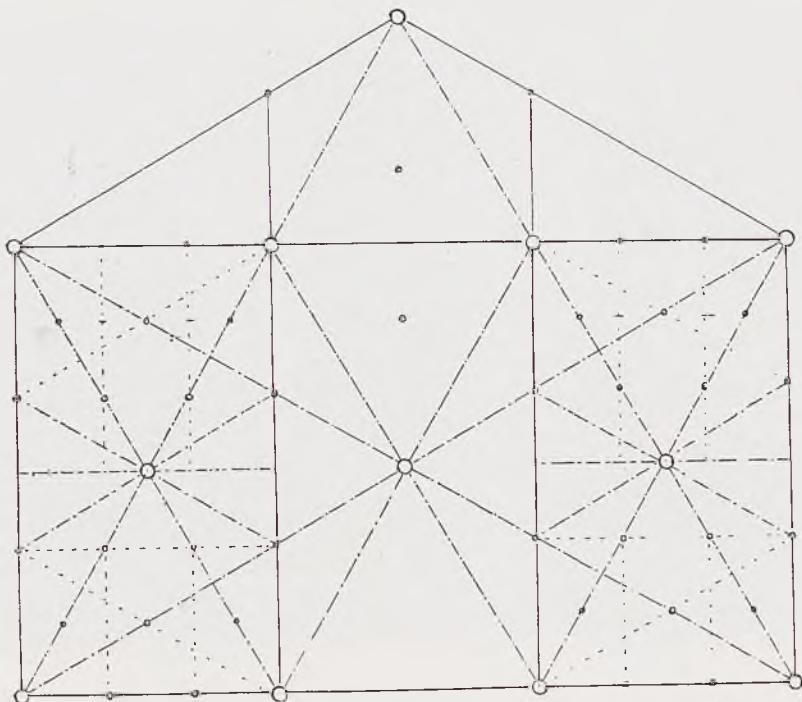
Das Bildwerk zeigt Überarbeitungen und ist dadurch geschädigt. Doch sind die Maßverhältnisse und die Gruppenbildung davon nicht betroffen. Das Schema links über dem Bildwerk kennzeichnet die Proportionalteilung der Breite und Höhe und die einander ähnlichen Raumelemente, welche sich aus dieser Unterteilung ergeben. Das Schema rechts gibt an, auf welche Weise die geometrische Grundlage des Bildwerks gewonnen sein kann. Doch lassen sich die Maßverhältnisse in derselben Lagerung auch aus einer Figuration des zehngeteilten Kreises gewinnen



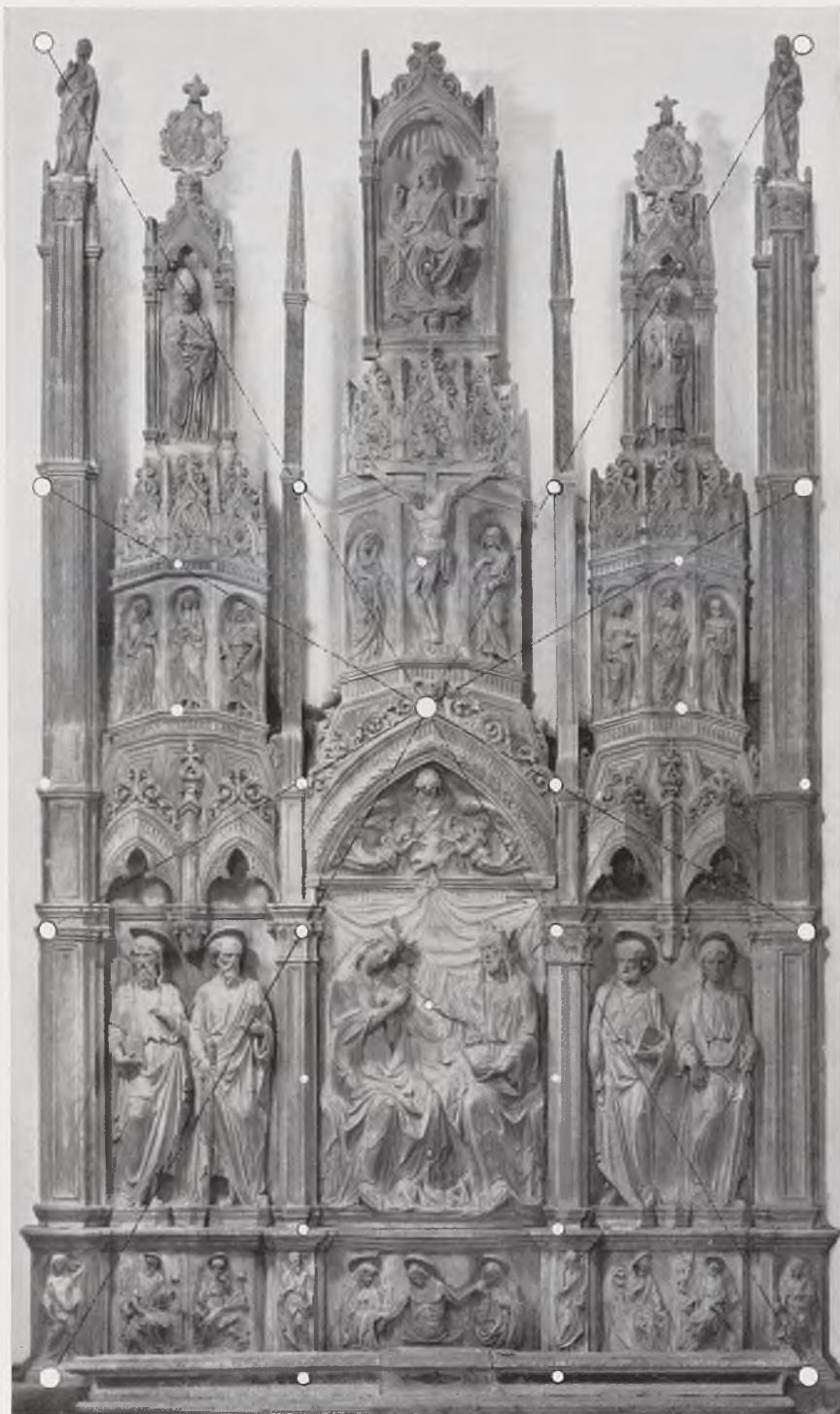
Tafel 125. Oben: Relief des 5. Jahrhunderts v. Chr., im Museum zu Boston, vermutlich zu dem im Thermen-Museum zu Rom befindlichen Ludovisischen Relief gehörig. — Unten: Grabmal des 4. Jahrhunderts v. Chr. aus Athen, im Alten Museum zu Berlin. Die beiden Schemata zeigen zwei verschiedene Formen der Aufteilung für dieselbe Grundform



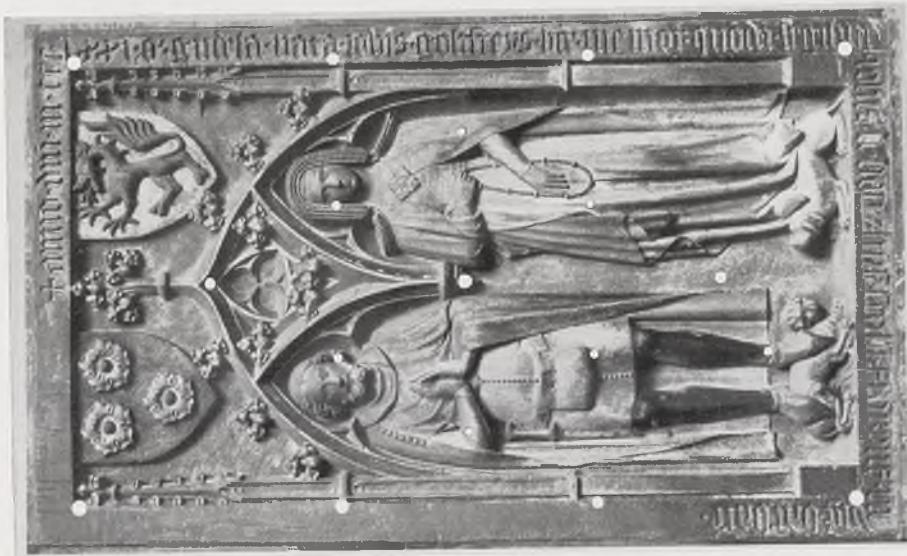
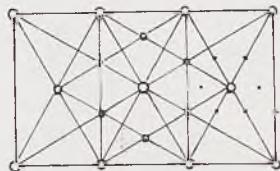
Tafel 126. Oben: Vorderwand eines Kastenaltars in S. Martino zu Cividale (Venetien), langobardisch um 750 n. Chr. — Unten: Von der Emporenbrüstung aus der Klosterkirche zu Gröningen, Stuckarbeit des 12. Jahrhunderts n. Chr., im Deutschen Museum zu Berlin



Tafel 127. Schnitzaltar aus der Pfarrkirche zu León in Spanien, im Museum von S. Marco zu León, 14. Jahrhundert n. Chr.



Tafel 128. Altar der Thomaskapelle in der Kathedrale zu Sarzana (Provinz Genua),
15. Jahrhundert n. Chr.

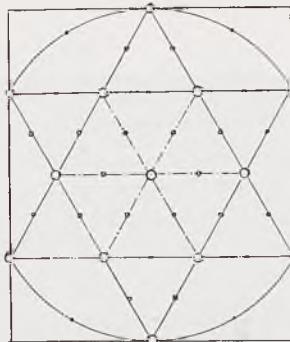


Tafel 129. Links: Epitaph der drei heiligen Jungfrauen im Dom zu Worms, um 1400. — Rechts: Grabplatte des Johannes und der Gudula von Holzhausen, im Dom zu Frankfurt a. M., 14. Jahrhundert

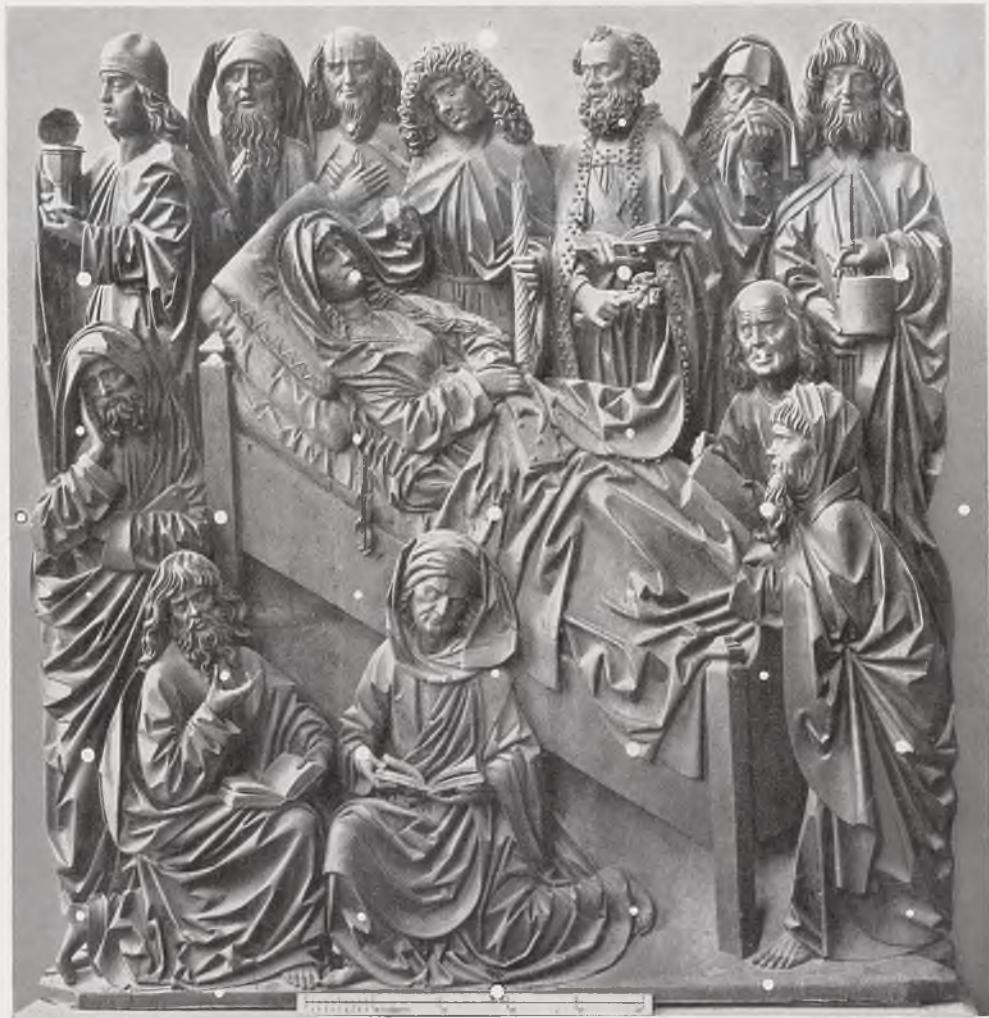
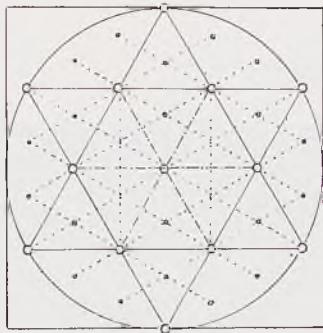


Tafel 130. Links: Altarwerk von Andrea della Robbia in der Kollegialkirche zu Forano, 1502 aufgestellt.
Rechts: Altarwerk von Andrea della Robbia im Dom zu Arezzo

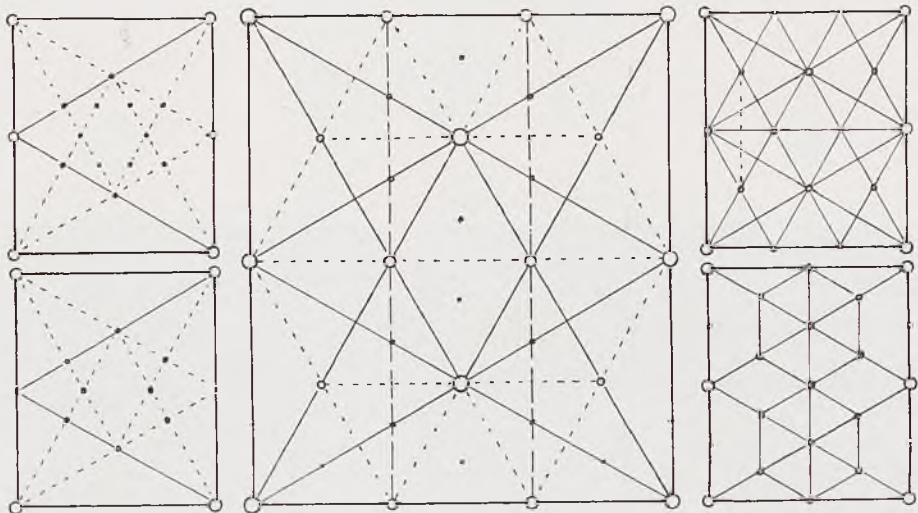




Tafel 131. Schnitzwerk vom Anfang des 16. Jahrhunderts im Museum der Universität Würzburg. Das Pfingstwunder



Tafel 132. Schnitzwerk, Tod der Maria, vom Ende des 15. Jahrhunderts,
im Nationalmuseum zu München



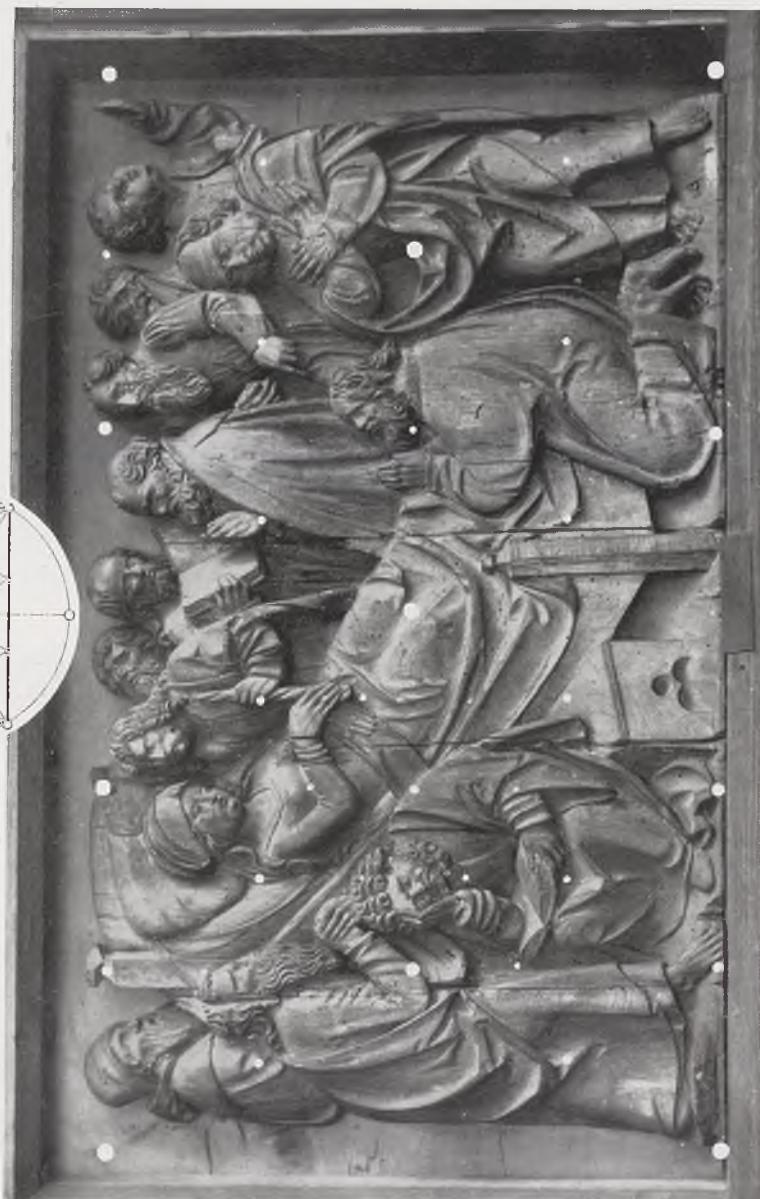
Tafel 133. Flügelaltar vom Ende des 15. Jahrhunderts in Kefermarkt in Oberösterreich



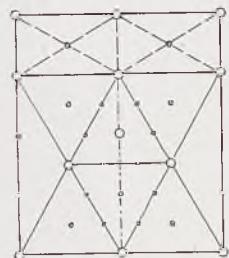
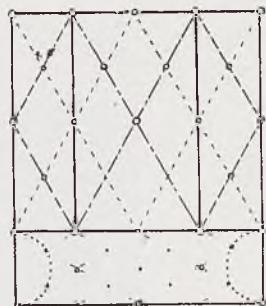
Tafel 134. Mittelschrein des Kefermarkter Altars. Vgl. Tafel 133



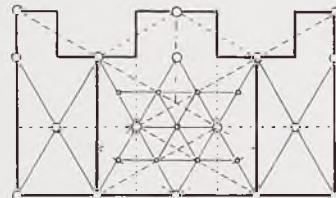
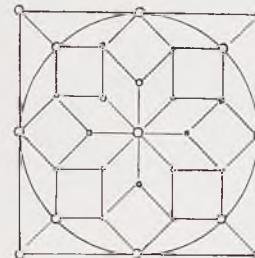
Tafel 135. Links: Mittelschrein des Marienaltars in der Jakobskirche zu Rothenburg o. T., Anfang des 16. Jahrhunderts
Rechts: Mittelstück eines Altars im Nationalmuseum zu München, Anfang des 16. Jahrhunderts



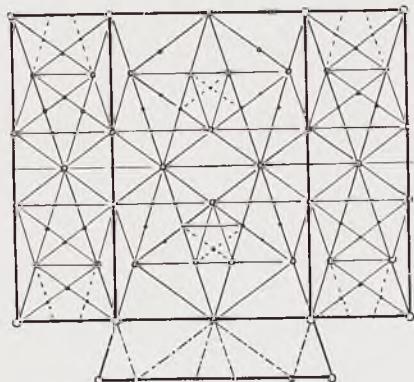
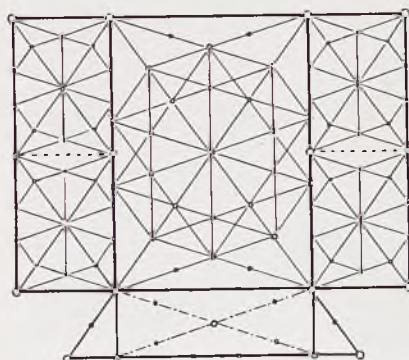
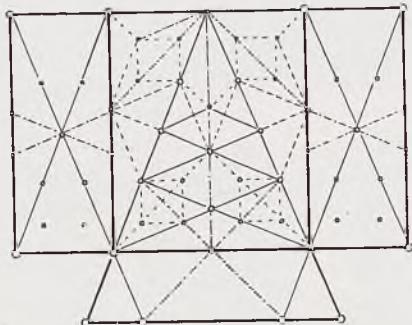
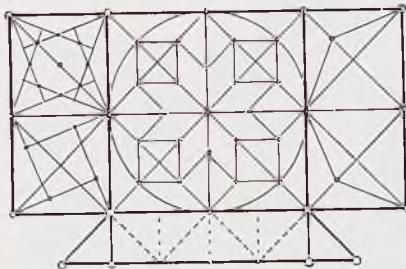
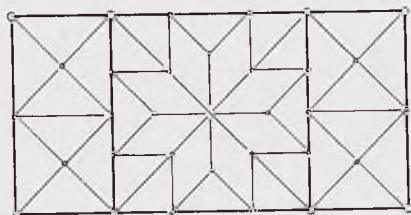
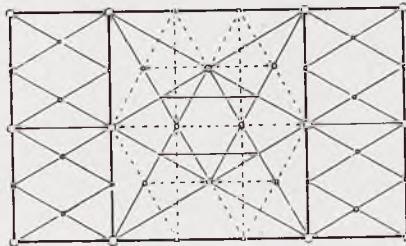
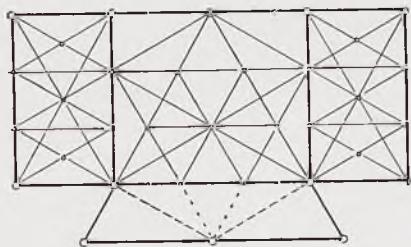
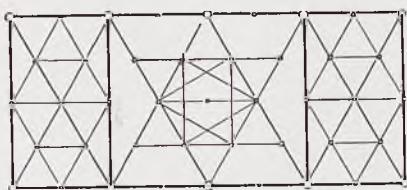
Tafel 136. Schnitzwerk, Tod der Maria, vom Ende des 15. Jahrhunderts, vermutlich aus einer Predella.
Im Nationalmuseum zu München



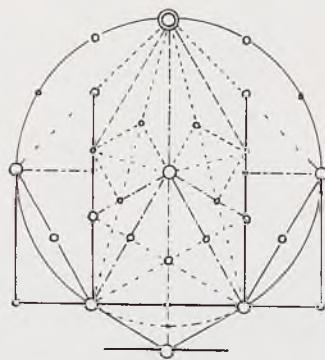
Tafel 137. Oben: Kleiner Flügelaltar in Großprüfening bei Regensburg, vom Ende des 15. Jahrhunderts. — Unten: Teil eines Flügels des Fronleichnamaltars in der Pfarrkirche zu Rytterne, Ende des 15. Jahrhunderts



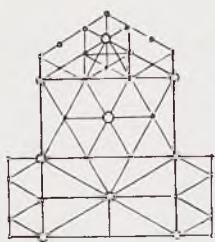
Tafel 138. Oben: Schnitzwerk des 15. Jahrhunderts, Teil eines Altarflügels im Nationalmuseum zu München. — Unten: Mittelschrein des Flügelaltars in der Dorfkirche zu Niederrothweil im Breisgau, 1. Viertel des 16. Jahrhunderts. Das Schema entspricht dem Altar mit den geöffneten Flügeln



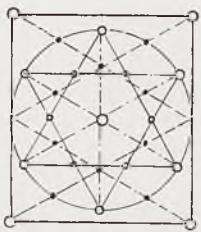
Tafel 139. Schematische Grundlagen gotischer Flügelaltäre



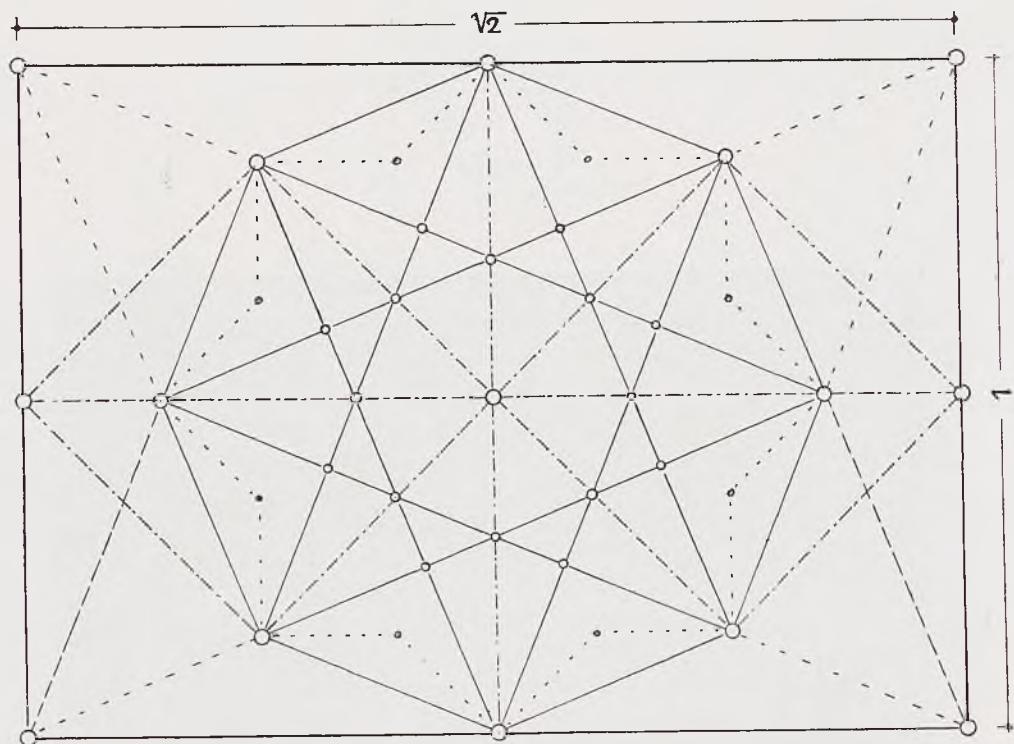
Tafel 140. Zeichnung eines Altars in der Kunstsammlung zu Basel



Tafel 141. Adam Krafft, das Pergenstorffer'sche Grabmal in der Frauenkirche zu Nürnberg. —
Die obere Endigung dürfte sich daraus erklären, daß das Bildwerk sich einer gegebenen Bauform,
vermutlich der Gewölbekappe eines Kreuzganges, einzufügen hatte



Tafel 142. Adam Krafft, das Rebeck'sche Grabmal in der Frauenkirche zu Nürnberg



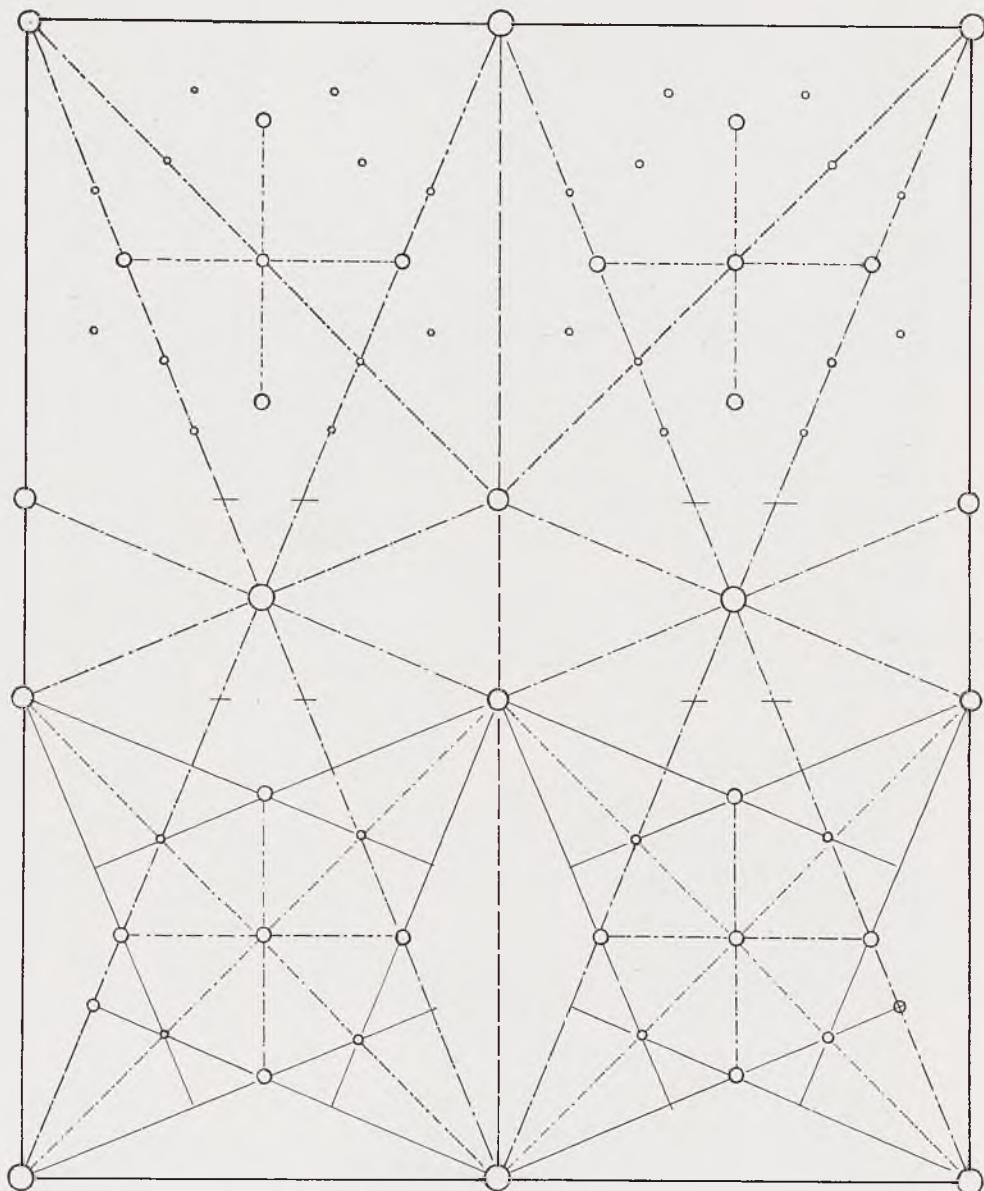
Tafel 143. Adam Krafft. Die letzte Station des Kreuzweges von St. Johannis. Im Germanischen Museum zu Nürnberg



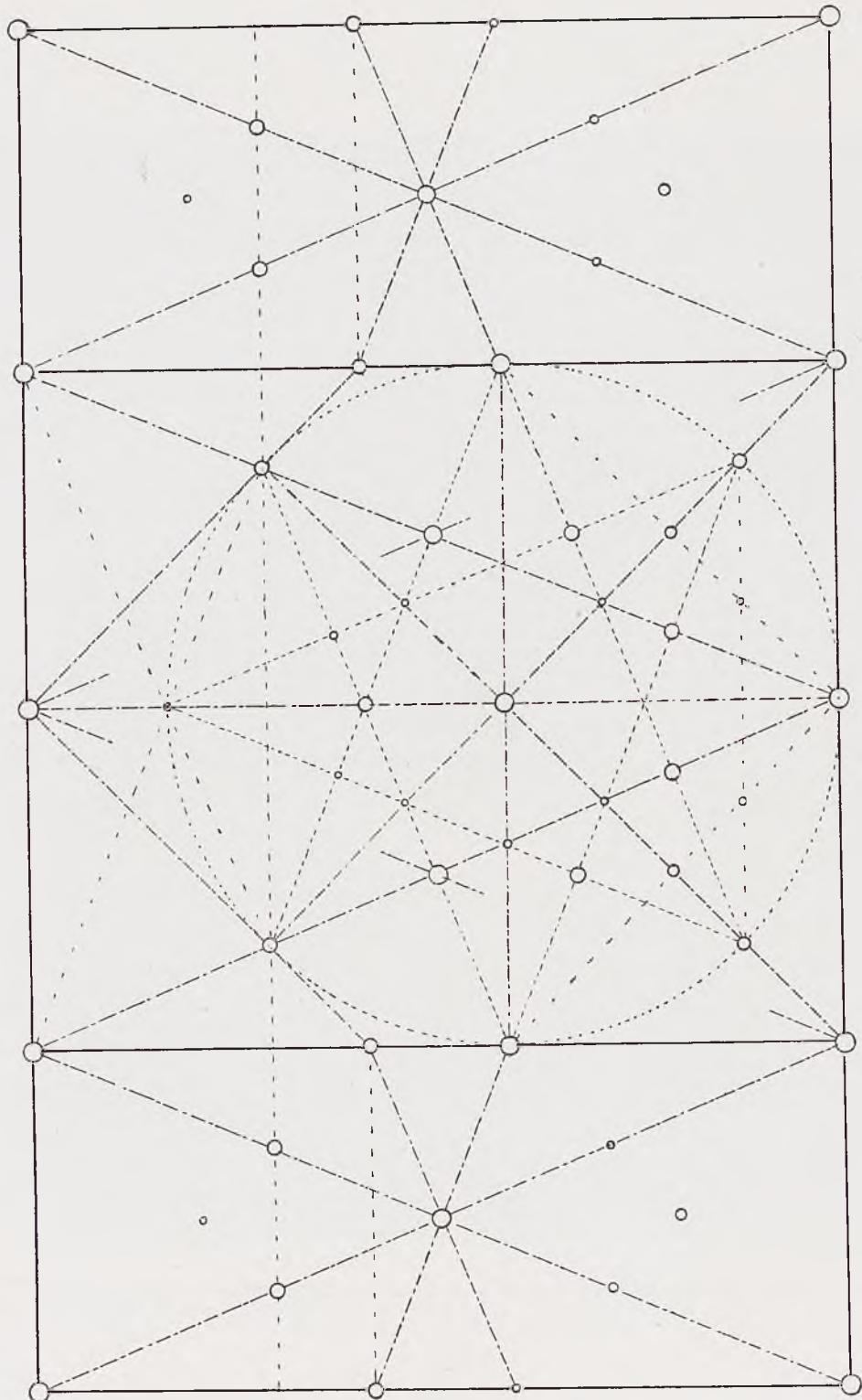
Tafel 144. Oben: Tod Mariä, Relief vom Ende des 15. Jahrhunderts, im Erzbischöflichen Klerikalseminar zu Freising. — Unten: Beweinung Christi, Reliefbildwerk vom Beginn des 16. Jahrhunderts (Meister v. Ottobeuren) im Nationalmuseum zu München



Tafel 145. Mittelteil des Hochaltars von St. Wolfgang, Werk Michael Pachers um 1480. Das Mittelstück des Altars der Pfarrkirche in Gries bei Bozen ist nach dem gleichen Schema gebaut. Es findet sich auch in anderen Arbeiten des Pacher-Kreises (Friedrich Pacher) wieder



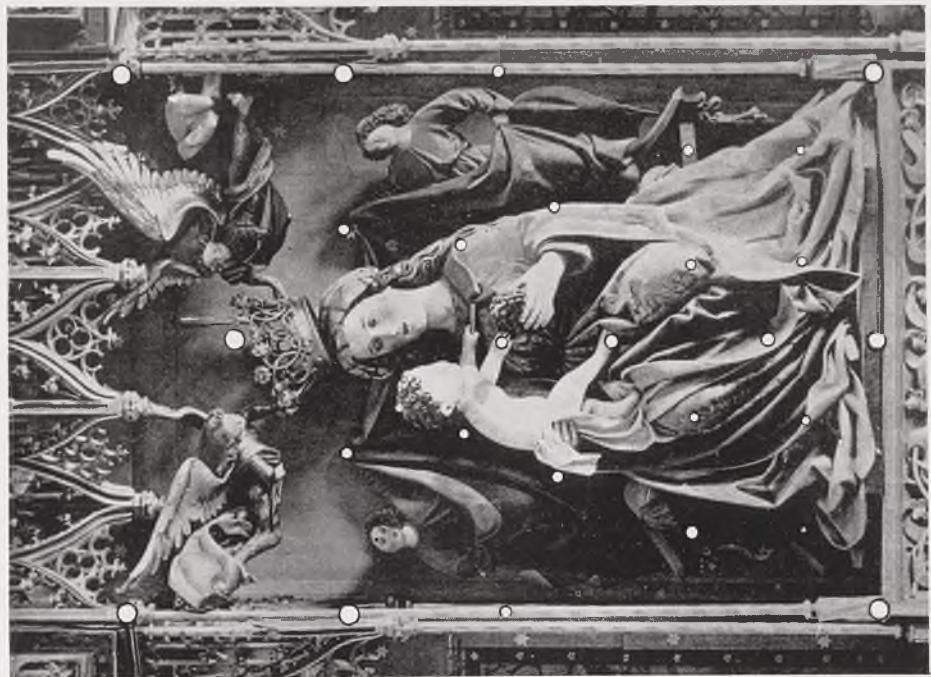
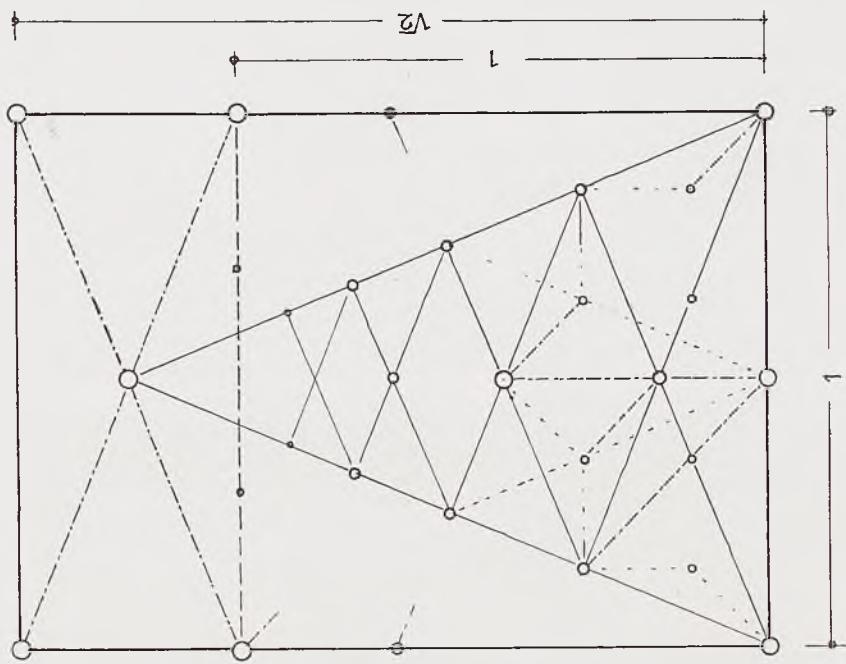
Tafel 146. Schema zum Mittelteil des Hochaltars von St. Wolfgang (nebenstehende Tafel)



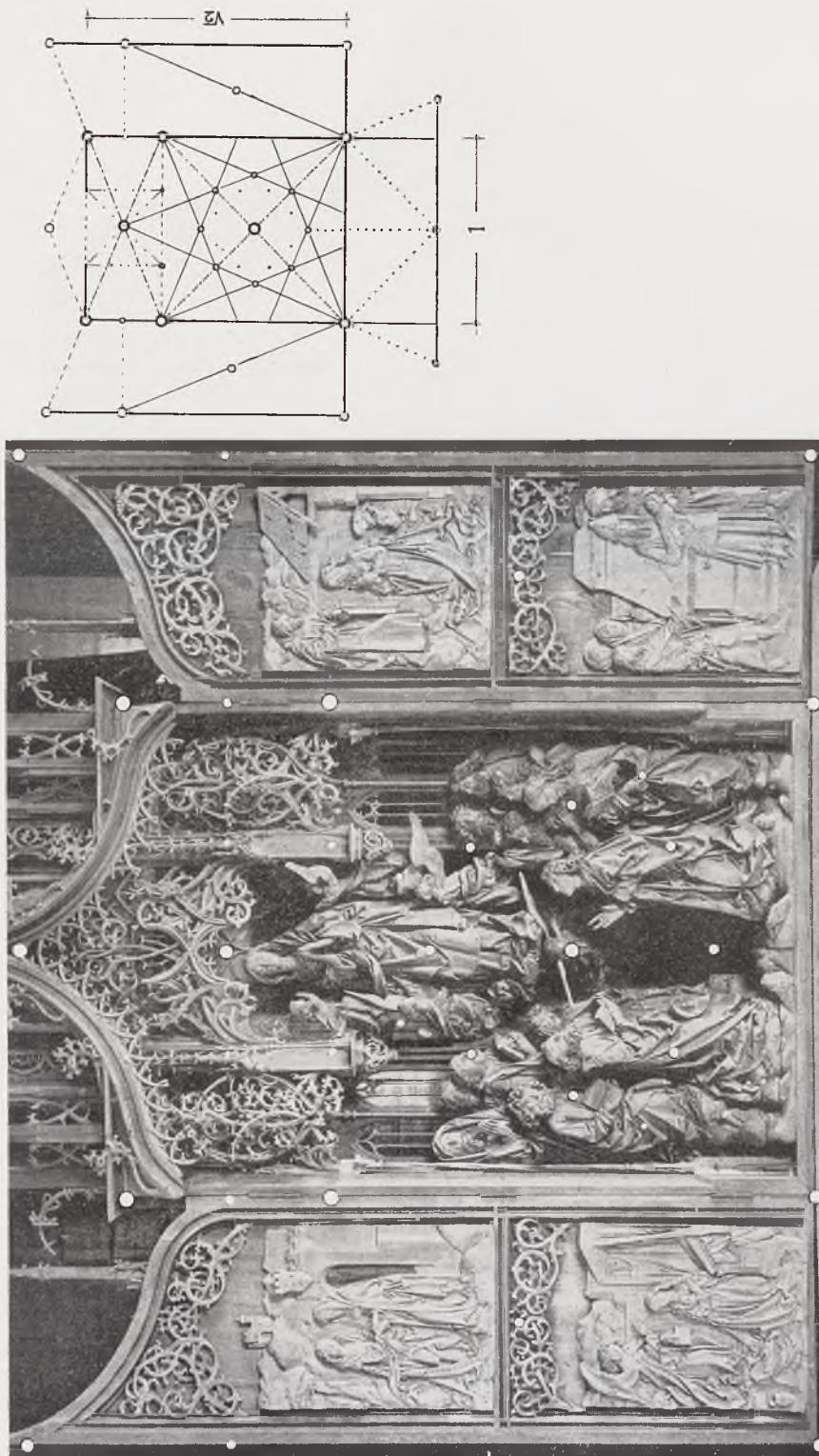
Tafel 147. Schema zu dem Traminer Altar im Nationalmuseum zu München (untenstehende Tafel)



Tafel 148. Sogenannter Traminer Altar, im Nationalmuseum zu München. Die Herkunft ist nicht zweifelfrei festzustellen. Die Arbeit könnte auf Pachers Werkstatt weisen. Das verwendete geometrische Schema würde diese Vermutung bestätigen



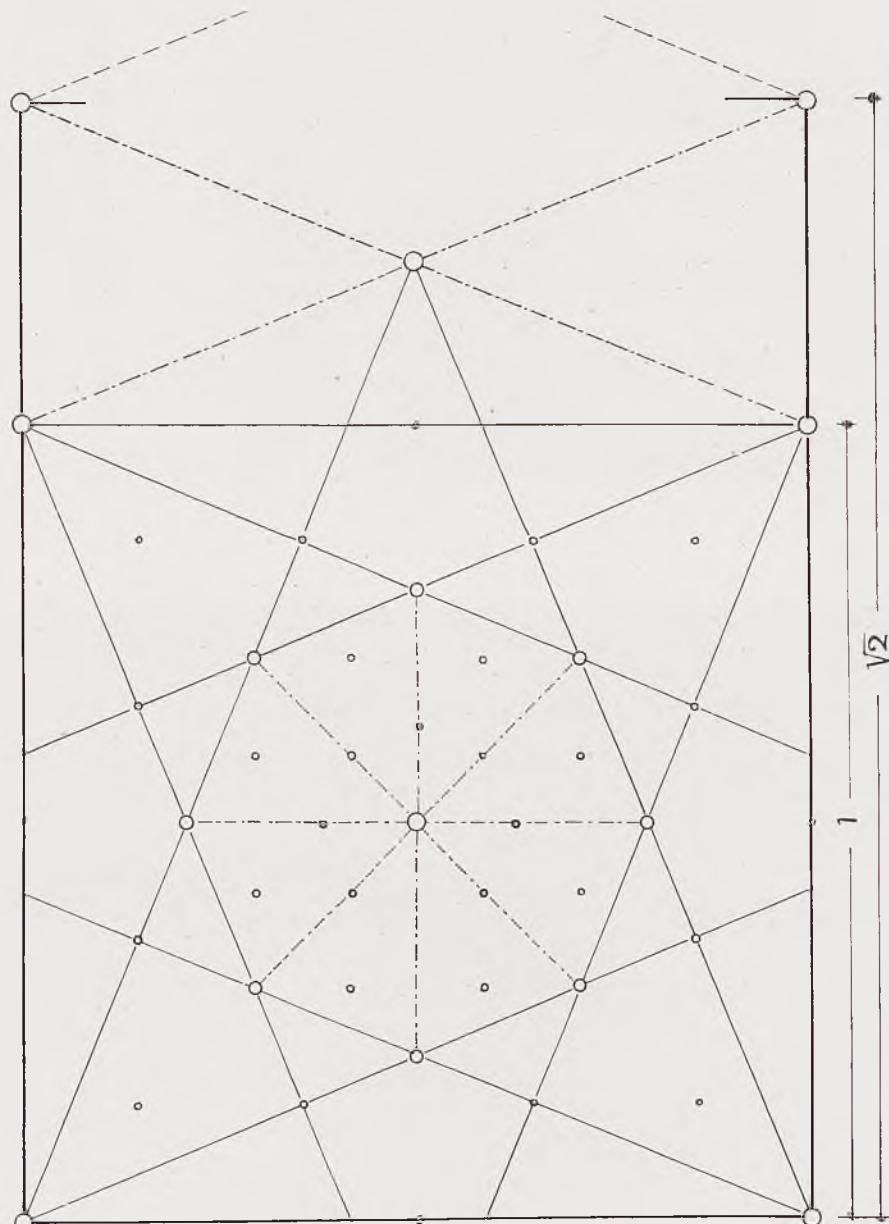
Tafel 149. Mittelstück des Hochaltars in der Pfarrkirche zu Bopfingen (Württemberg), um 1470



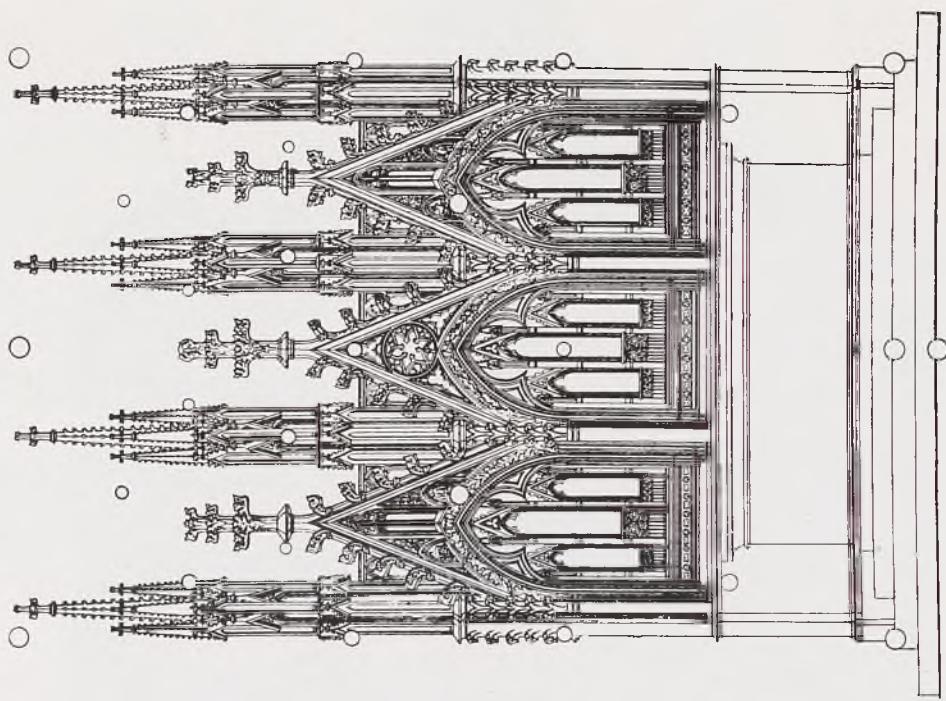
Tafel 150. Tilman Riemenschneider, Marienaltar in der Herrgottskirche zu Gregingen. Das Schema kennzeichnet die geometrische Grundlage des Schreins. Man kann vermuten, daß für das Bildwerk im Schreininneren noch einmal eine entsprechende Grundlage entwickelt ist. Die Maße wären dann um die Stärke des rahmenden Schreines vermindert



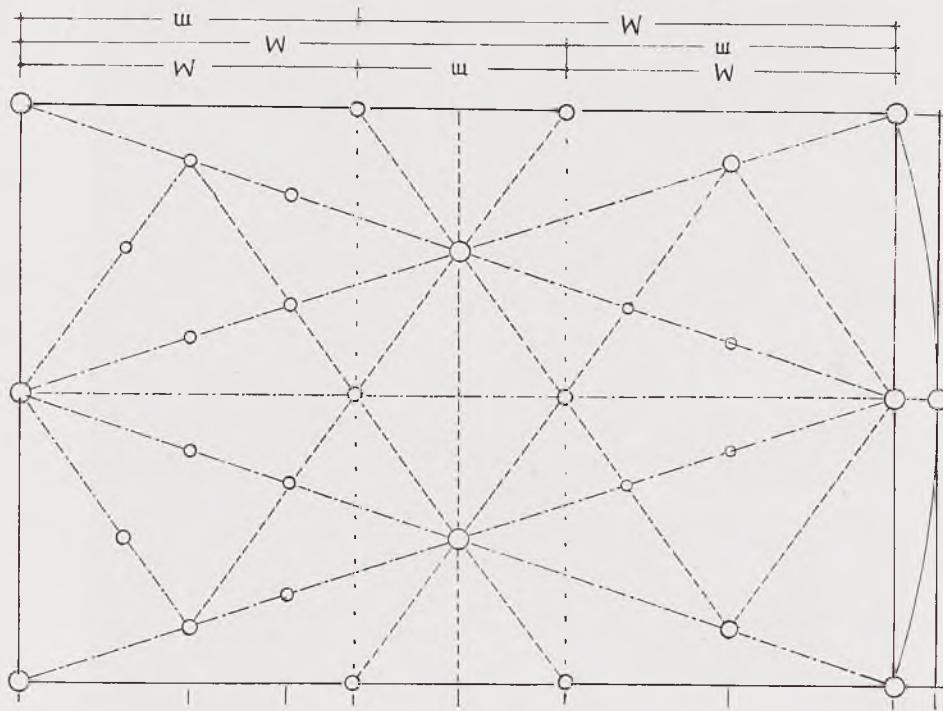
Tafel 151. Tilman Riemenschneider, das Mittelstück des Marienaltars in der Herrgottskirche zu Creglingen



Tafel 152. Schema zum Mittelstück des Creglinger Altars (nebenstehende Tafel)



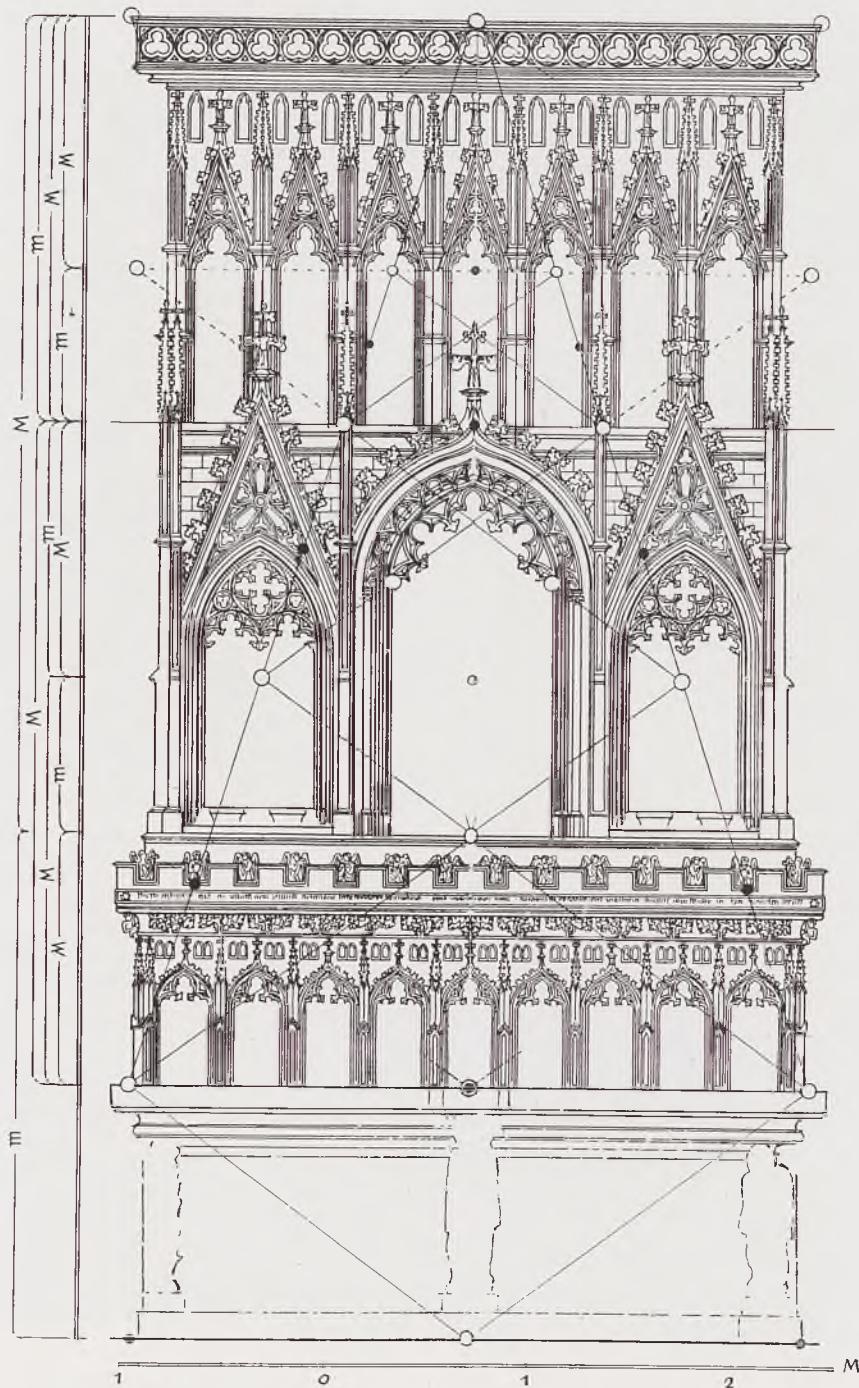
Tafel 153. Der Hochaltar der Elisabethkirche zu Marburg a. d. L. Das Schema der folgenden Tafel kennzeichnet die Maßverhältnisse



Tafel 154. Veit Stoß, Krönung der Maria, Altarbildwerk im Germanischen Museum zu Nürnberg. Die Maßverhältnisse dieses figuralen Bildwerkes sind in wesentlichen Teilen dieselben wie diejenigen des ikonischen Bildwerkes der Tafel 153, des Hochaltars von Marburg a. d. L.



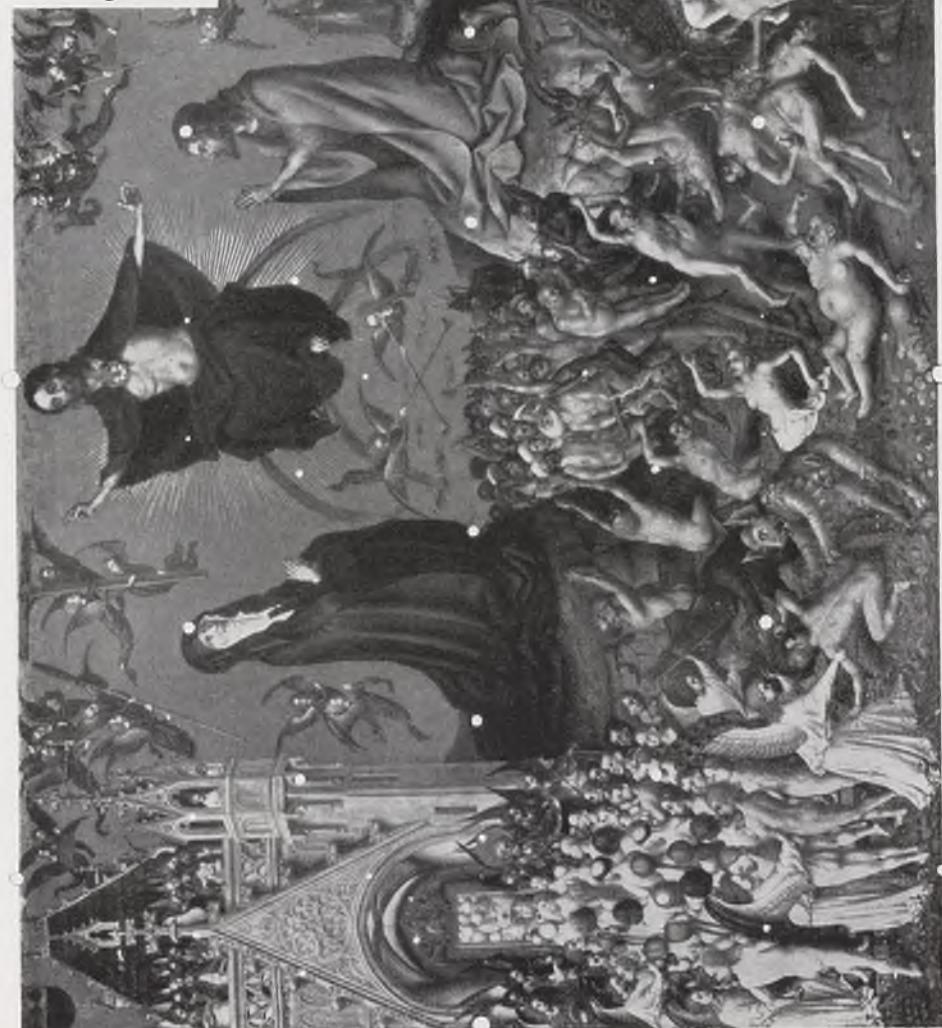
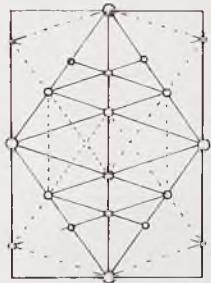
Tafel 155. Wandaltar (Stein) in der Liebfrauenkapelle der Pfarrkirche zu Frankenberg in Hessen



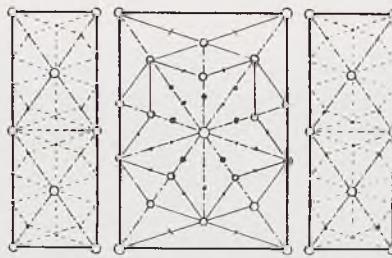
Tafel 156. Die Maßverhältnisse des Altars in der Pfarrkirche zu Frankenberg i. H.



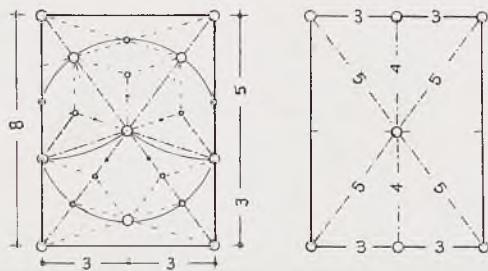
Tafel 157. Geschnitzte Türe aus Konia in Kleinasien, in der Sammlung vorderasiatischer Altertümer des Museums zu Berlin. Das maßwerkartige Schnitzwerk stellt ein geometrisches Schema dar, das sehr viel für die Gestaltung von Bildwerken bestimmend ist. Man vergleiche die folgenden Tafeln



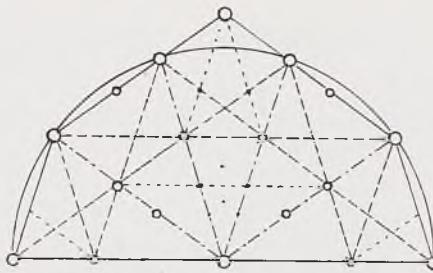
Tafel 158. Stefan Lochner, das Jüngste Gericht, Wallraf-Richartz-Museum zu Köln



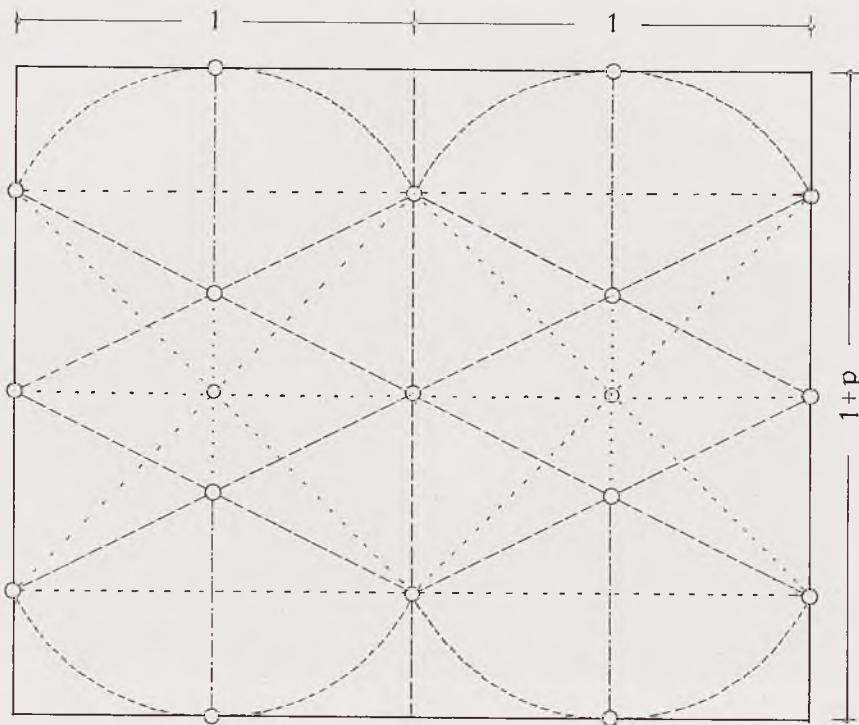
Tafel 159. Mittelstück des Thomas-Altars im Wallraf-Richartz-Museum zu Köln. Das Schema oben kennzeichnet den ganzen aus Mittelstück und Seitenteilen bestehenden Altar



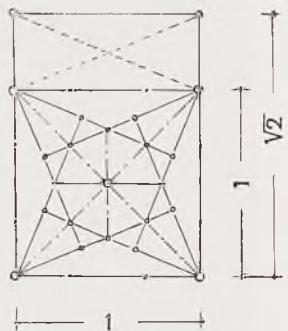
Tafel 160. Mittelschrein des Marienaltars im nördlichen Seitenschiff des Domes zu Bamberg



Tafeln 161. Oben: Reliefbildwerk des 13. Jahrhunderts. Christus als Richter, am Marktportal des Domes zu Mainz. Unten: Bogenfeld am südlichen Querschiff des Straßburger Münsters, Tod Mariä, 13. Jahrhundert



Tafel 162. Schnitzwerk vom Anfang des 16. Jahrhunderts (Meister von Ottobeuren), im Deutschen Museum zu Berlin

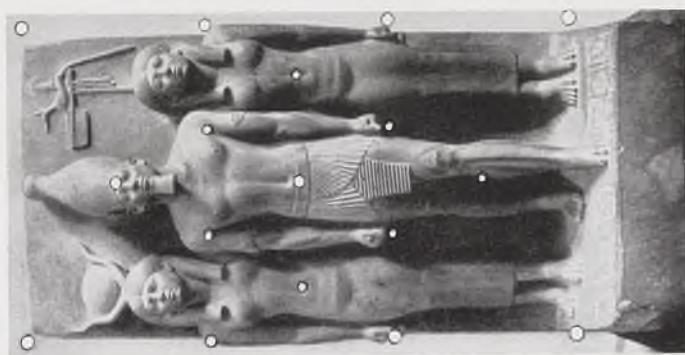
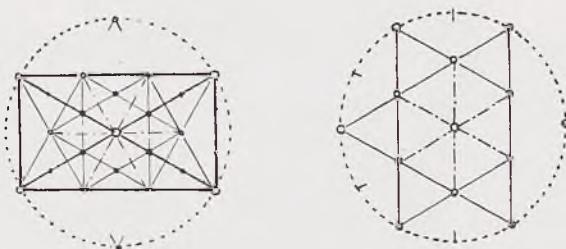
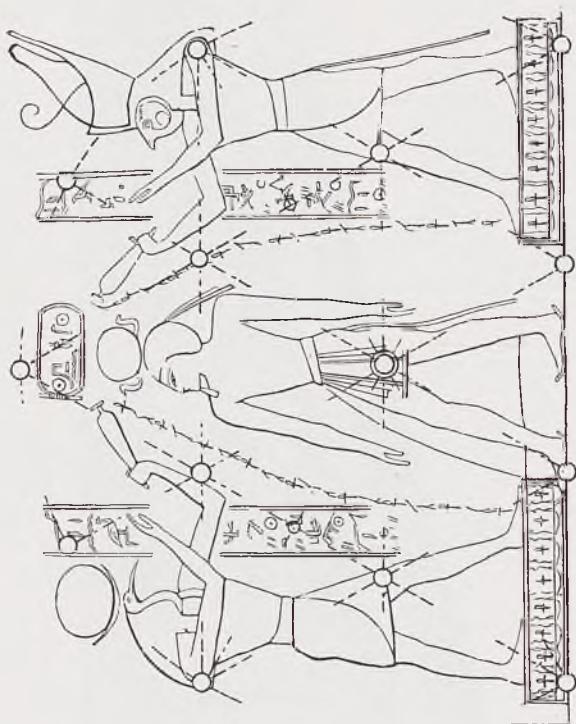


Tafel 163. Oben: Wange vom Chorgestühl in der Marienkirche zu Lübeck, Anfang des 16. Jahrhunderts
 Unten: Stein am Haus der Apotheke zu Kelheim, zur Ausreibung der Juden aus Regensburg im Jahre 1519

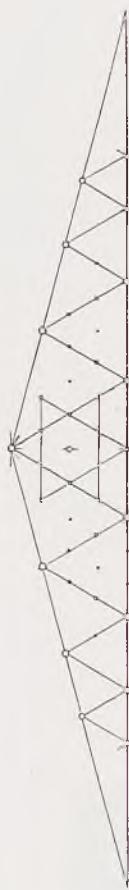
3.

Gruppenbildwerke
und statuare Bildwerke der Antike
und des Mittelalters

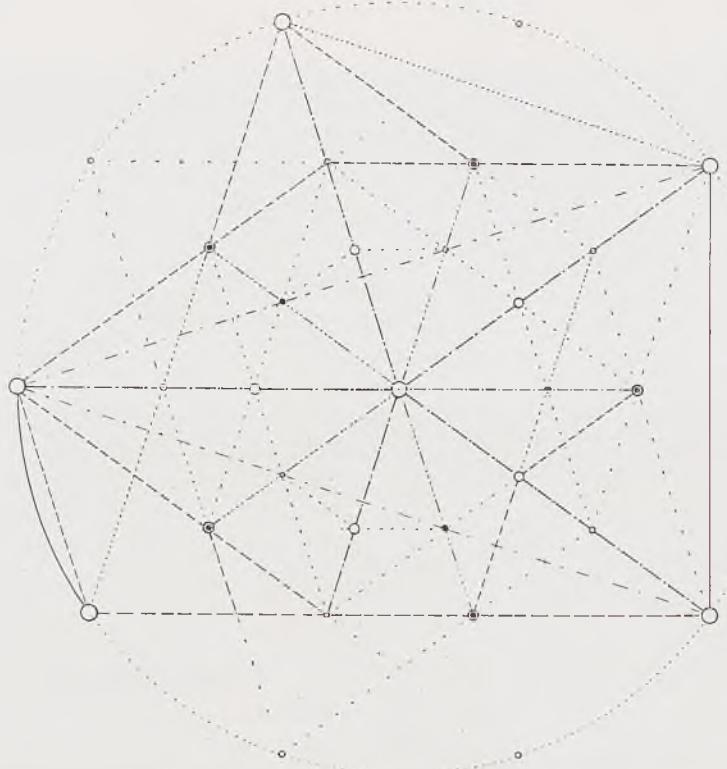




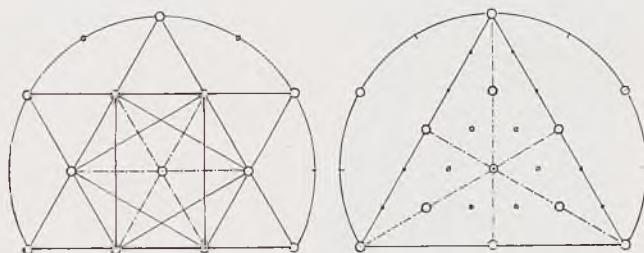
Tafel 164. Links: König Mykerinos zwischen zwei Göttinnen, um 2700 v. Chr., im Museum zu Kairo.
Rechts: Ramses III. zwischen Thot und Horus, Relief von Theben



Tafel 165. Der westliche Giebel vom Tempel des Zeus zu Olympia. Nach der Aufstellung von Gg. Treu (Dresden).
Original im Museum zu Olympia

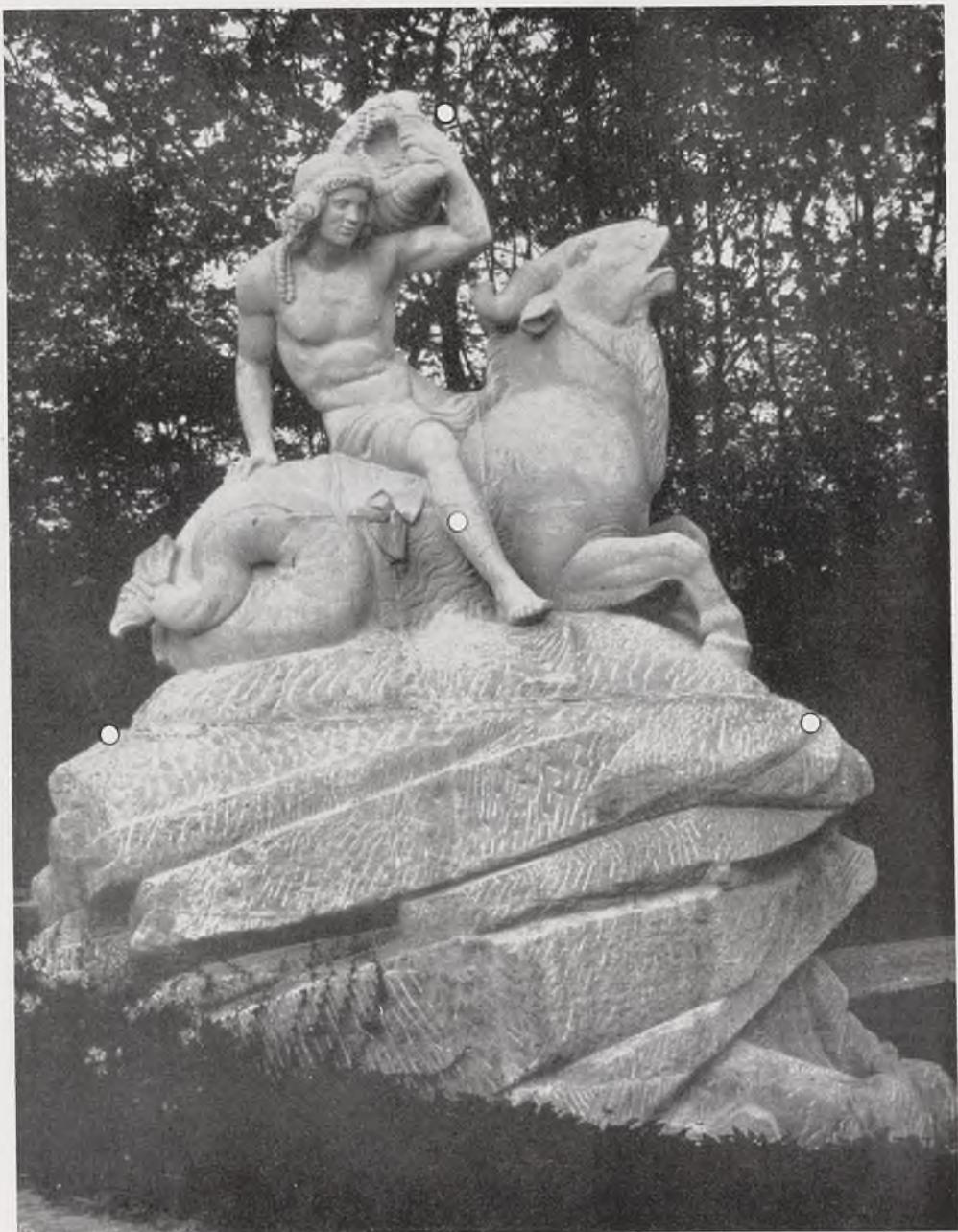


Tafel 166. Die Gruppe des Laokoon und seiner Söhne. In der Sammlung des Vatikan zu Rom. Die falsch ergänzten Arme sind abgedeckt. Der Arm des Vaters war vermutlich der Richtung des umhüllenden Kreises folgend gegen den Kopf gebogen. Die bestehende Ergänzung stört den Aufbau des Bildwerkes empfindlich

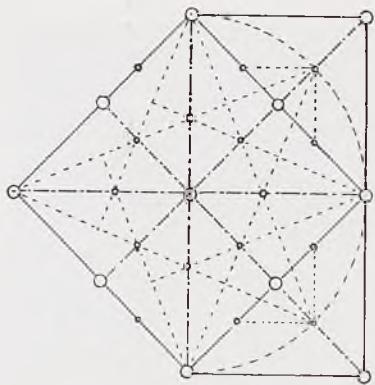


Tafel 167. Mithrasgruppe in der Sammlung des Vatikan zu Rom.

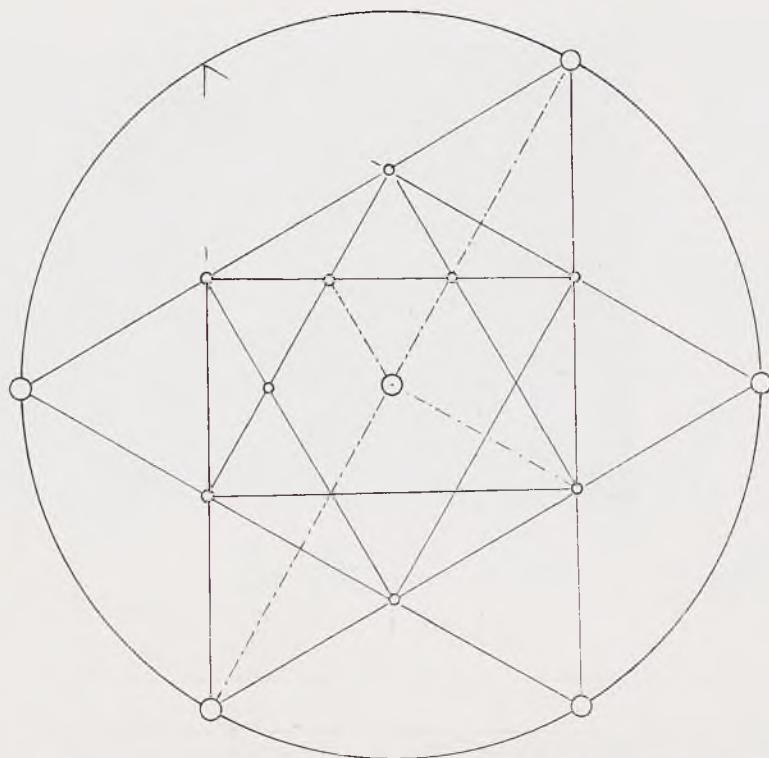
Mithrasgruppen sind in großer Zahl erhalten. Der Aufbau aus der Grundlage des gleichseitigen Dreiecks scheint für sie bindend zu sein. Man darf vermuten, daß kultische Beziehungen hier im Spiele sind und die spezifische Verwendung des gleichseitigen Dreiecks für die Gestaltung des Bildwerkes bedingen



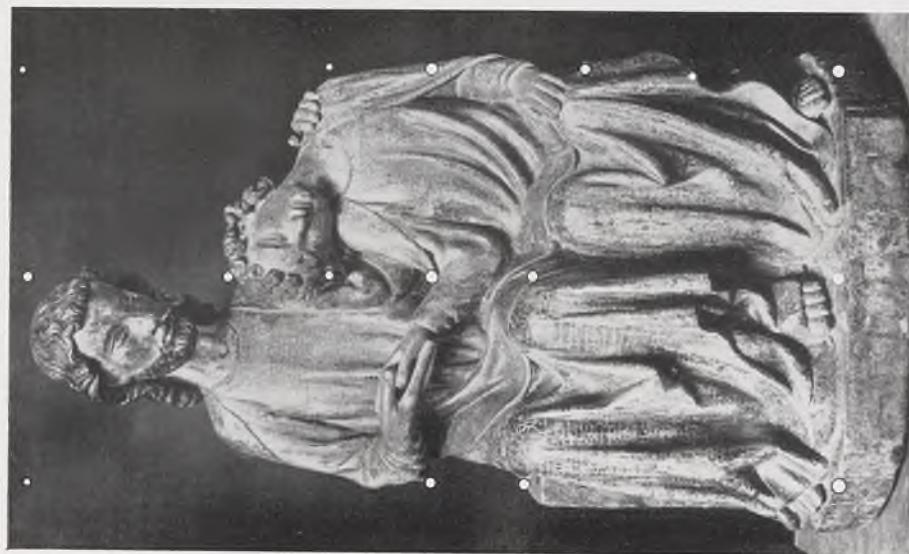
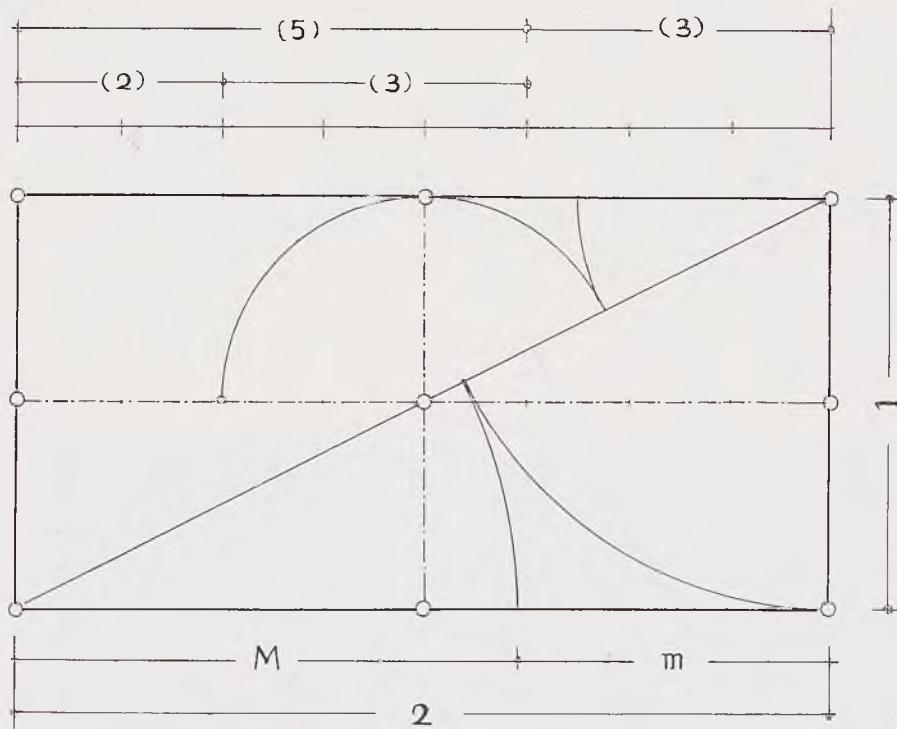
Tafel 168. Gruppe von Bernhard Bleeker vor den Gaststätten des Ausstellungsparkes in München. Es ist nicht anzunehmen, daß mit Bewußtsein geometrische Grundlage für die Gestaltung verwendet wurde. Die geschlossene Umrißlinie aber, die ein Ergebnis geometrischer Grundlage sein könnte, und bei alten Bildwerken war, ist mit sicherem tektonischem Gefühl eingehalten



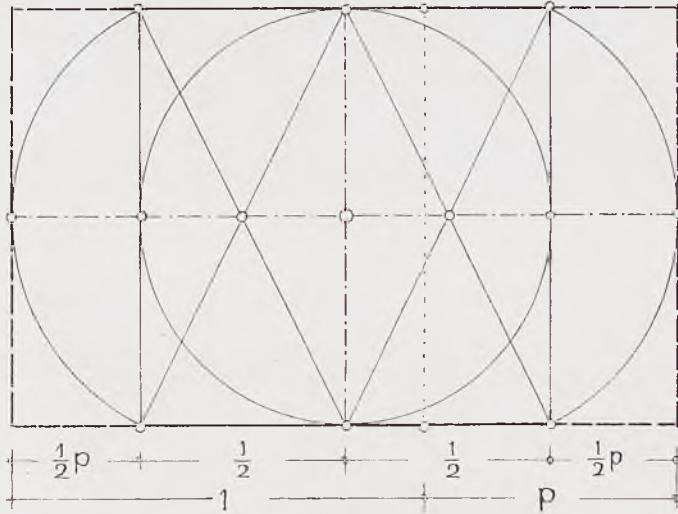
Tafel 169. Beweinung Christi, Gruppe in Frankfurter Privatbesitz
Vom Anfang des 16. Jahrhunderts



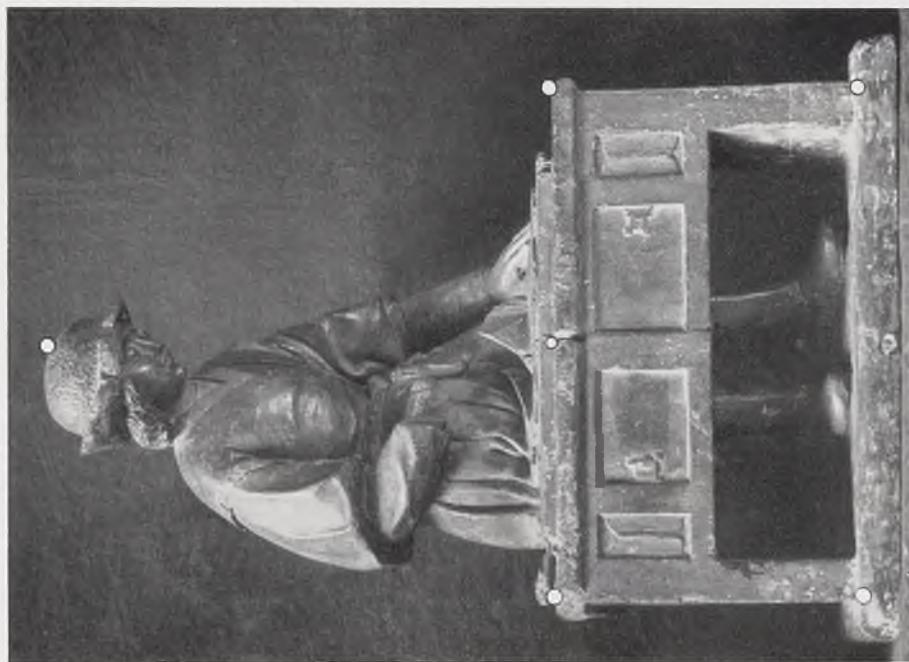
Tafel 170. Vesperbild in der St. Jakobskirche zu Goslar. Vom Anfang des 16. Jahrhunderts



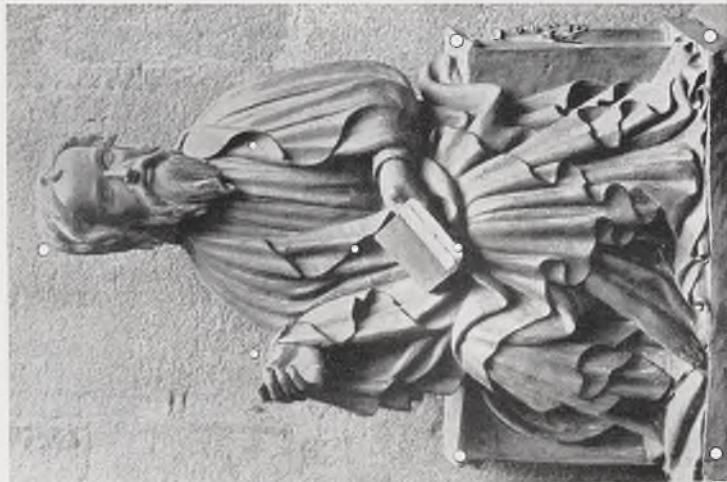
Tafel 171. Jesus-Johannes-Gruppe aus Signaringen, Anfang des 14. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin.
Breite und Höhe verhalten sich wie 1:2. Die Höhe ist durch die Sitzlinie proportional geteilt.



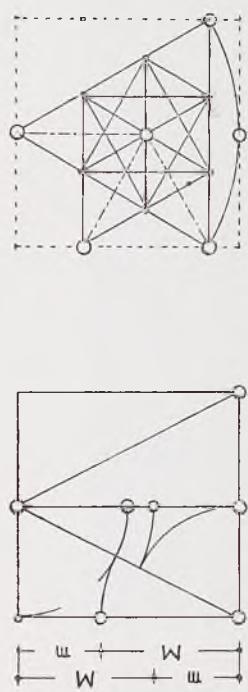
Tafel 172. Links: Jesus-Johannes-Gruppe des 15. Jahrhunderts in der Staatlichen Sammlung zu Stuttgart. — Rechts: Vesperbild des 14. Jahrhunderts im Ursulinenkloster zu Erfurt. Höhe und Breite der beiden Bildwerke sind proportional im Sinne des „Goldenen Schnittes“. Die Höhe wird im gleichen Sinne proportional geteilt durch die Sitzlinie. Man findet diese geometrische Grundlage bei den älteren Vesperbildern nicht selten. Der Leichnam hält sich innerhalb eines Quadrats; der Kopf und der eine Fuß bezeichnen dessen Ecken. Ich nenne als kennzeichnende Beispiele noch die Vesperbilder zu Bonn und Koburg. Bei manchen Bildwerken dieser Art wird die Diagonale des Quadrats noch mehr fühlbar. Auch findet es sich, daß der Verhältniswert der Diagonale die Höhe bestimmt. Das Schema unterscheidet sich dann nur wenig von dem hier gegebenen



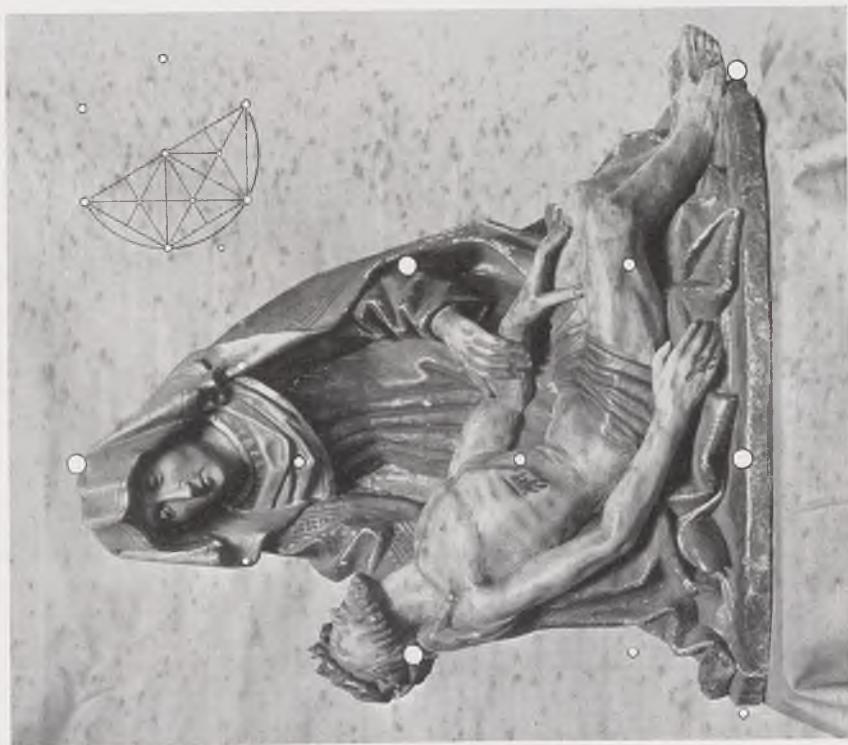
Tafel 173. Links: Steinrelief im Chorungang von St. Sernin zu Toulouse, 11. Jahrhundert. — Rechts: Der heilige Crispin am Werk
tisch, französische Arbeit (Holz), vom Anfang des 16. Jahrhunderts, im Deutschen Museum zu Berlin



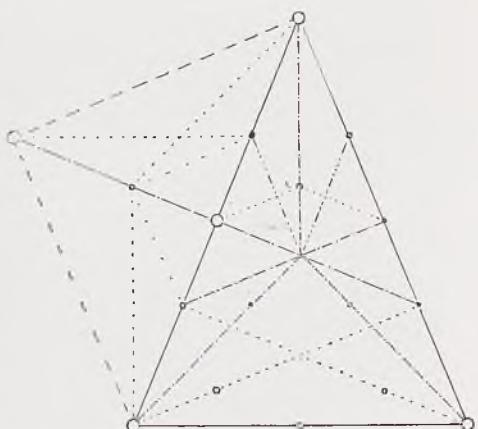
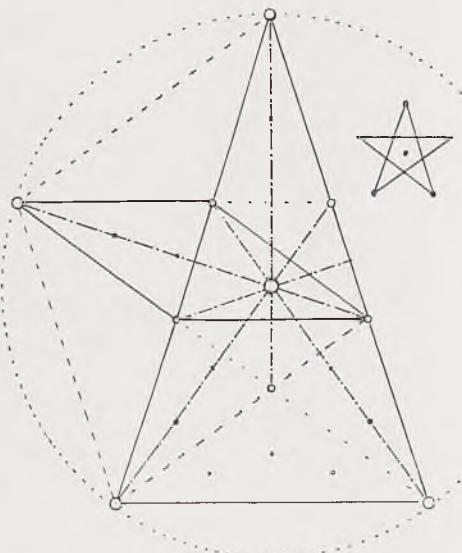
Tafel 174. Apostel aus gebranntem Ton, um 1400. Im Germanischen Museum zu Nürnberg.
Die auf diesen beiden Tafeln zusammengestellten Bildwerke sind nach Zeit und Herkunft, nach Werkstoff und Formbehandlung sehr verschieden. Gemeinsam sind nur gewisse Maßverhältnisse. Die Form der geometrischen Grundlage tritt deutlich hervor an dem romanischen Steinbildwerk, dem in der Mandorla thronenden Christus und an dem spätgotischen Holz bildwerk, dem hinter seinem Arbeitsstisch stehenden Crispinus. Der thronende Christus füllt ein Rechteck vom Verhältnis 1:2. Bei der stehenden Figur des Crispinus und den sitzenden der Apostel ist die Höhe proportional geteilt im Sinn des „Goldenen Schnittes“. Die Breite und Höhe des Werkstückes (Crispinus) entspricht dem Major und Minor dieser Teilung. Das selbe gilt für die Bank der Apostel



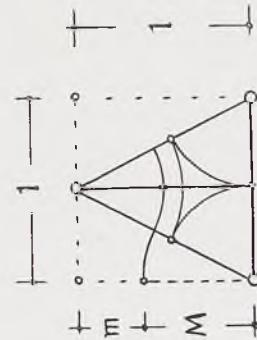
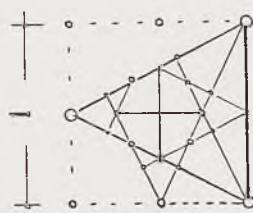
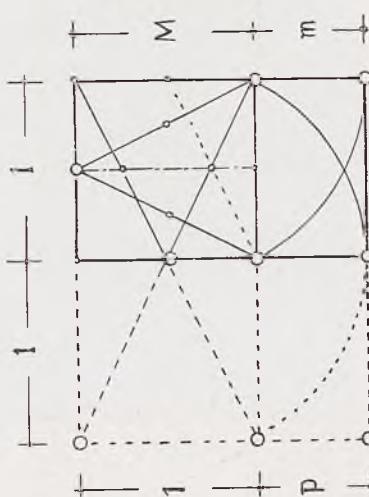
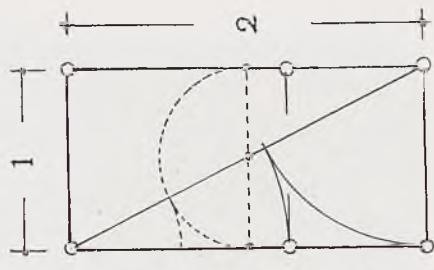
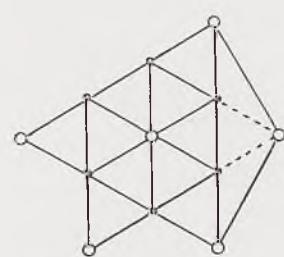
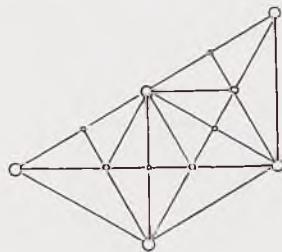
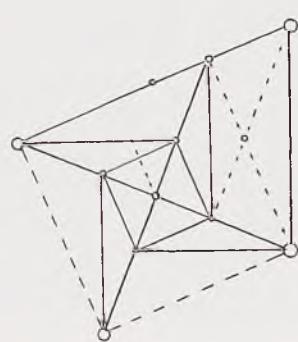
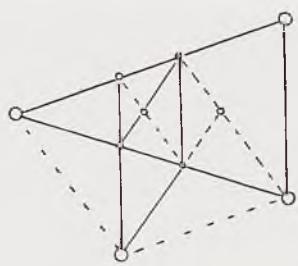
Tafel 175. Links: Vesperbild aus der Elisabethkirche zu Breslau. Kunstmuseum zu Danzig. Vom Anfang des 15. Jahrhunderts. Für beide Bildwerke gilt das Schema links. Das rechts stehende Schema ist ebenfalls für Bildwerke dieser Art verwendet worden



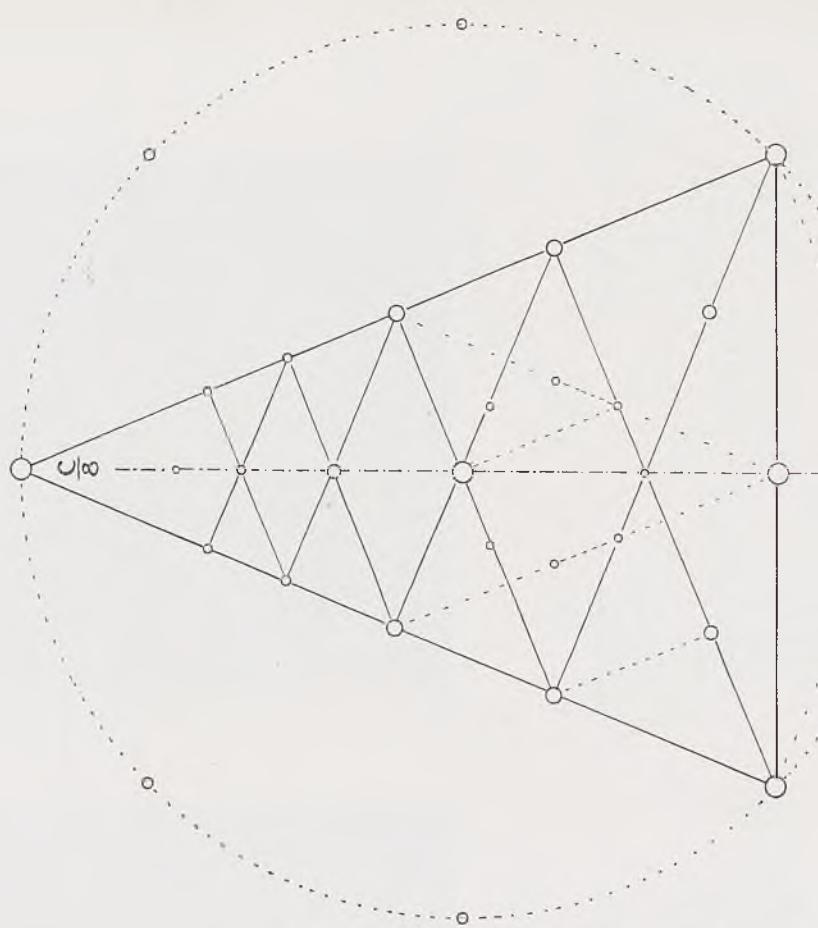
Tafel 176. Links: Vesperbild in der Sakristei der St. Ursulakirche zu Köln, 15. Jahrhundert.
Rechts: Vesperbild in der Marienkirche in Zwickau, Anfang des 16. Jahrhunderts



Tafel 177. Oben: Vesperbild aus Braunau am Inn. Mitte des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin. — Unten: Vesperbild aus Baden bei Wien, 15. Jahrhundert. Im Deutschen Museum zu Berlin. Das Vesperbild aus Kloster Seeon (im Chiemgau) im Nationalmuseum zu München steht diesem Bildwerk im ganzen und im einzelnen nahe. Es weist auch entsprechende Maßverhältnisse und Richtungslinien auf



Tafel 178. Schematische Grundlagen von Gruppenbildwerken, insbesondere Vesperbildern

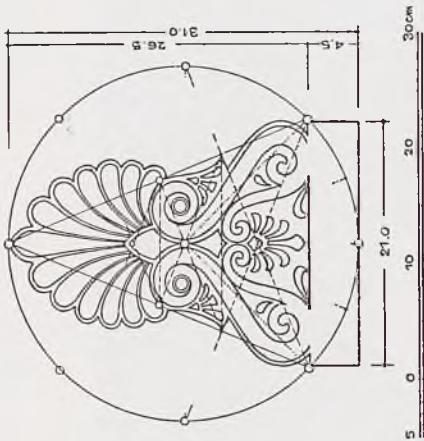


Tafel 179. Vesperbild in Katzdorf bei Neuburg v. W. (Oberpfalz), vom Ende des 15. oder Anfang des 16. Jahrhunderts



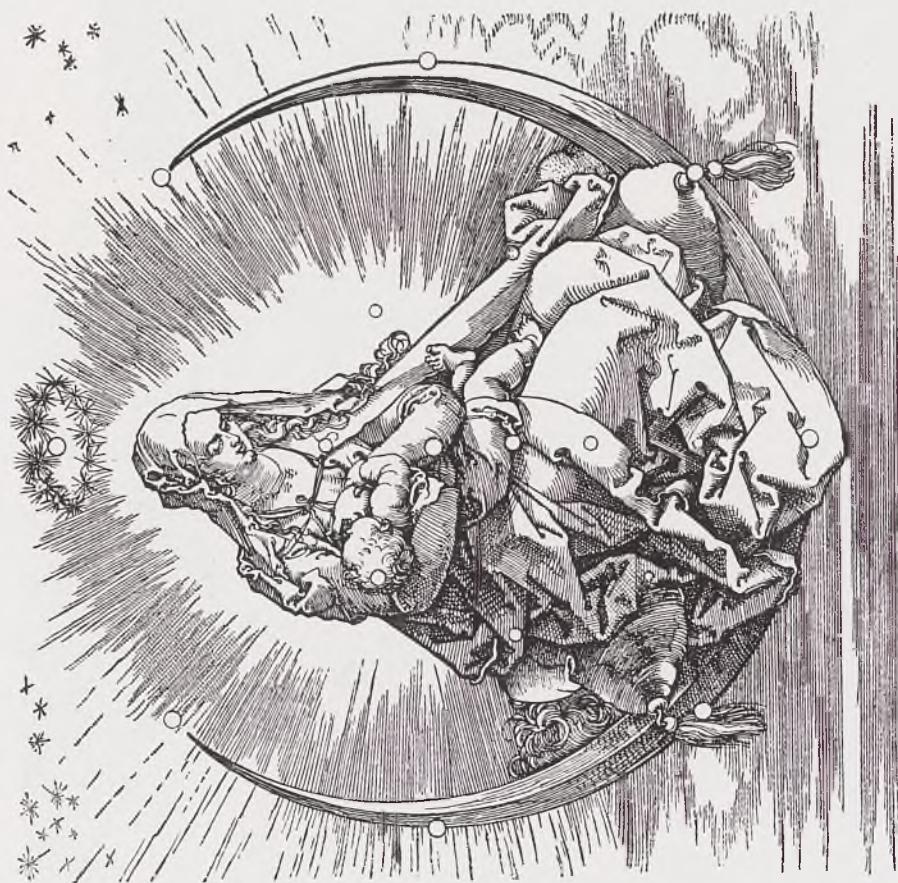
Tafel 180. Links: Vesperbild aus Unna, im Landesmuseum zu Münster i. W., vom Anfang des 15. Jahrhunderts.
Rechts: Madonna aus Gebrazhofen (Württemberg), vom Ende des 15. Jahrhunderts.

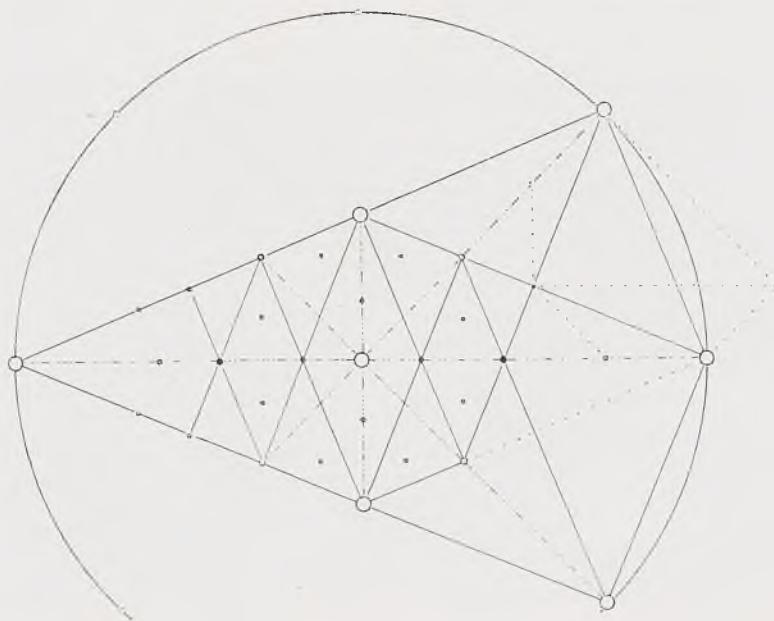




Tafel 181. Links: Titelblatt zu Dürers Holzschnittfolge „Das Marienleben“. Die Mutter Gottes mit dem Kind ist in ein Dreieck gefügt. Es ist das Dreieck, welches dem achtgeteilten Kreis eingeschrieben werden kann, dasselbe, welches die schematische Grundlage für den kleinen Stirnziegel bildet.

Rechts: Stirnziegel vom Tempel der Nike apteros zu Athen (5. Jahrhundert v. Chr.)

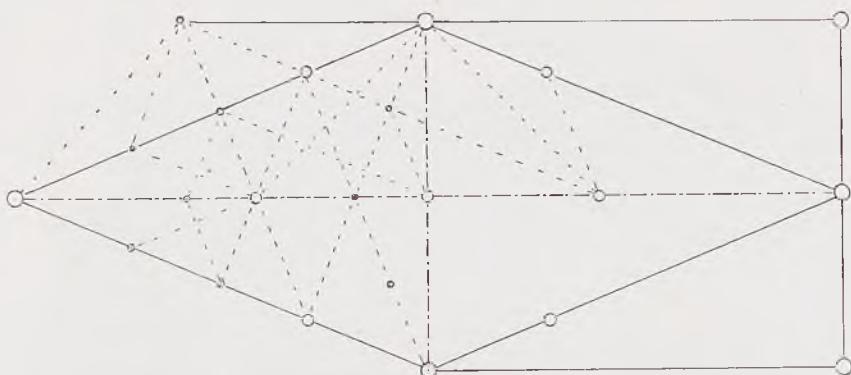




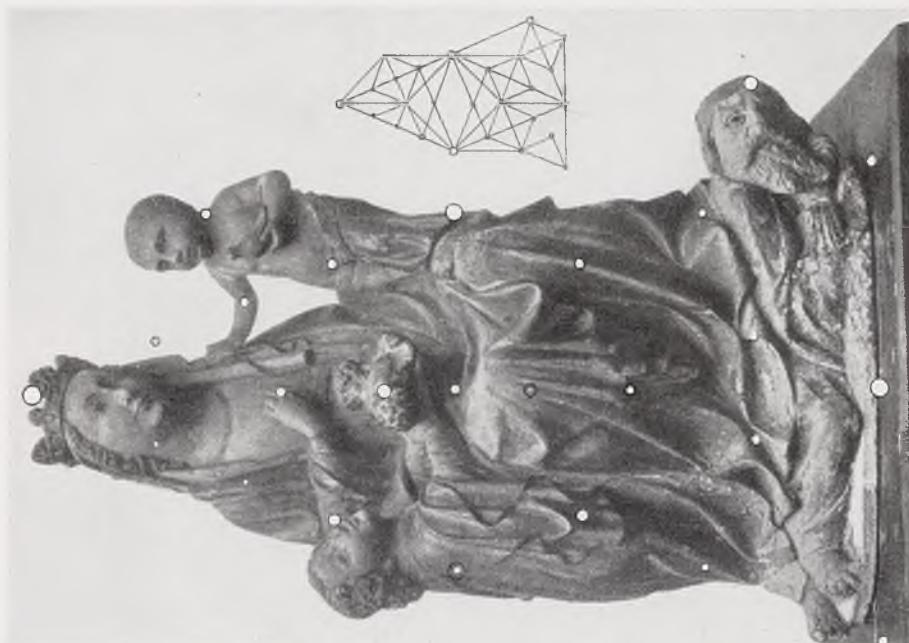
1514 ET



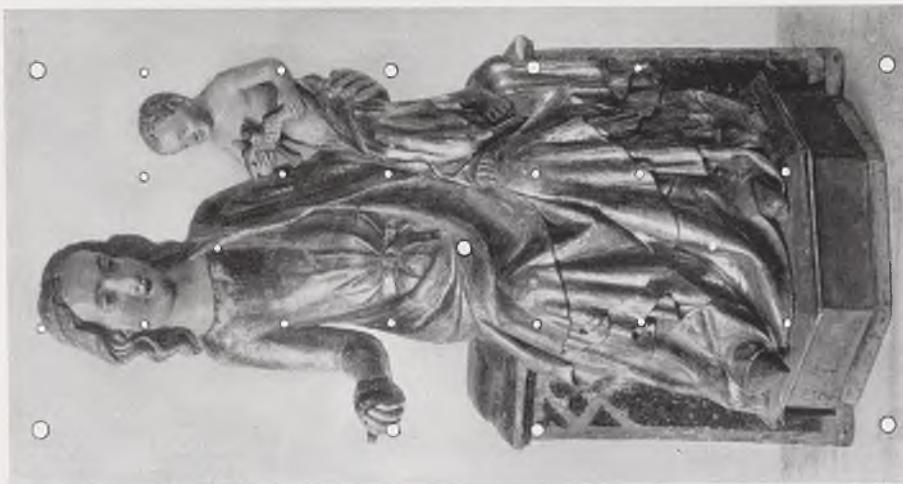
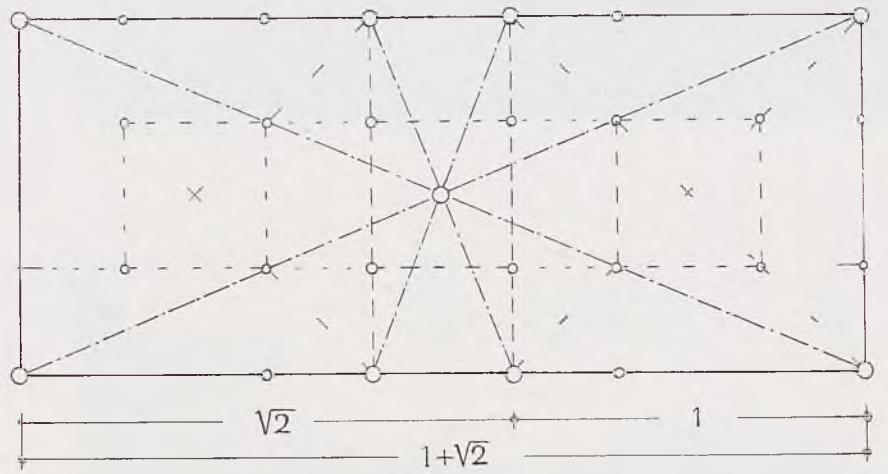
Tafel 182. Mutter Anna selbdritt. Handzeichnung Albrecht Dürers in der Albertina zu Wien



Tafel 183. Links: Steinbildwerk des 13. Jahrhunderts aus Wessobrunn, im Nationalmuseum zu München.
Rechts: Holzbildwerk vom Anfang des 16. Jahrhunderts, Brüsseler Meister. Im Deutschen Museum zu Berlin



Tafel 184. Links: Maria mit dem Kind und Johannes. Um 1400. Im Germanischen Museum zu Nürnberg.
Rechts: Maria mit Kind. Bildwerk des Jacopo Sansovino im Dogenpalast zu Venedig



Tafel 185. Links: Maria mit Kind, sogenannte „Adelmannische Madonna“. Kölnische Arbeit vom Anfang des 14. Jahrhunderts. Rechts: Thronende Maria mit Engeln. Chiemgauer Arbeit des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin



Tafel 186. Links und Mitte: Muttergottes von der Moritzkapelle. Vom Anfang des 14. Jahrhunderts. Im Germanischen Museum zu Nürnberg.

Die Konsole unterhalb der Fuge ist nicht zugelängig, aber in entsprechendem Maßverhältnis gebildet.

Rechts: Muttergottes aus Straubing. Vom Ende des 13. Jahrhunderts. Im Germanischen Museum zu Nürnberg



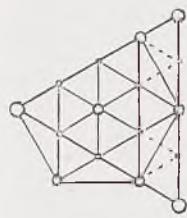
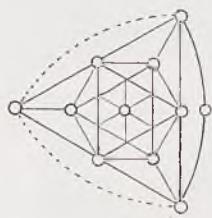
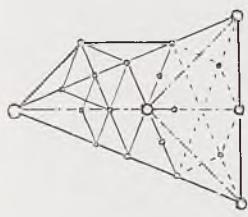
Tafel 187. Grablegung Christi. Aus einer Folge von Passionsbildern, ehemals in der Klosterkirche von Zwiefalten, Jörg Syrlin d. J. zugeschrieben. In der staatlichen Sammlung zu Stuttgart



Tafel 188. Oben: Büste vom Weingartener Chorgestühl, Heinrich Yselin zugeschrieben.
Unten: Büste eines Chorgestühls, Jörg Syrlin d. Ä. zugeschrieben. Beide Bildwerke
ehemals im Nationalmuseum zu München



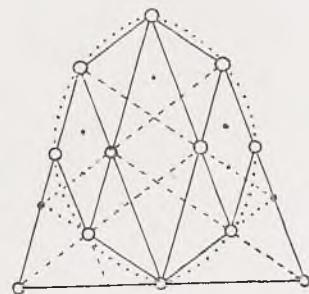
Tafel 189. Links: Mutter Anna selbdritt. Schnitzwerk des Veit Stoß. Im Germanischen Museum zu Nürnberg.
Rechts: Muttergottes am Pfarrhaus in Ingoldingen (Württemberg). Vermutlich aus der Werkstatt Jörg Syrlins d.J.



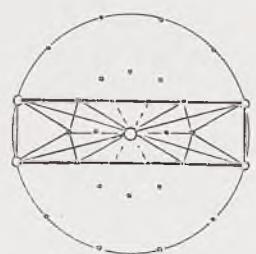
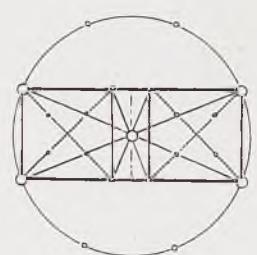
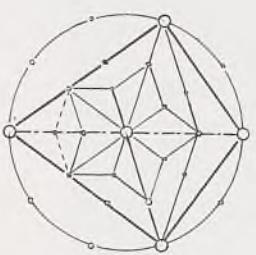
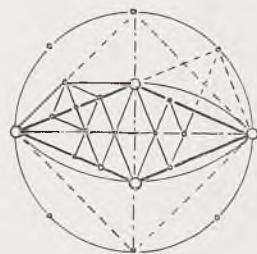
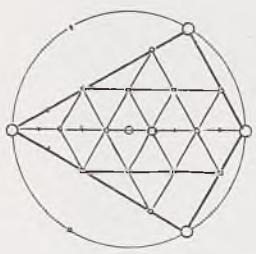
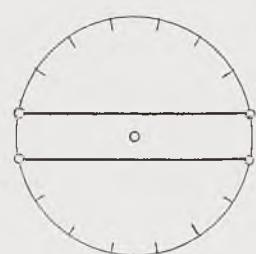
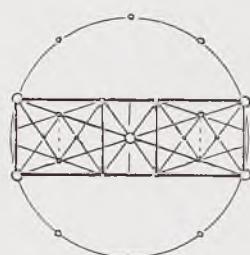
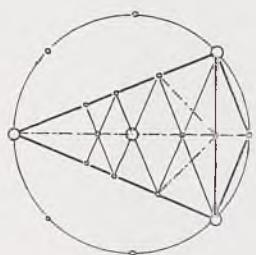
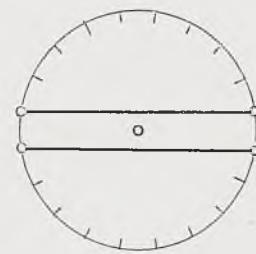
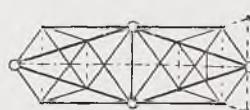
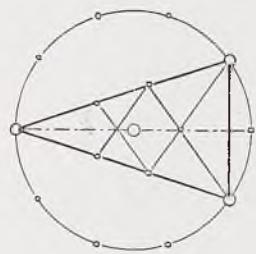
Tafel 190. Von links nach rechts: Maria mit Kind. Arbeit des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin. — Mutter Anna selbdritt. Auf dem Marienaltar im Seitenschiff des Domes zu Bamberg. Vom Anfang des 16. Jahrhunderts. — Muttergottes. Vom Anfang des 16. Jahrhunderts. Im Museum der Stadt Ulm



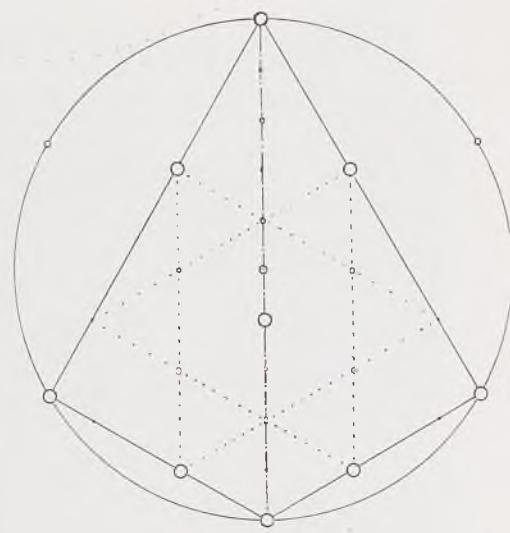
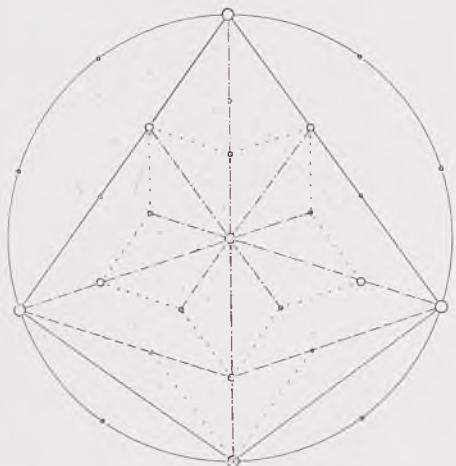
Tafel 191. Oben und unten: Wangen vom Chorgestühl der St. Nikolaikirche zu Kalkar. Vom Ende des 15. Jahrhunderts



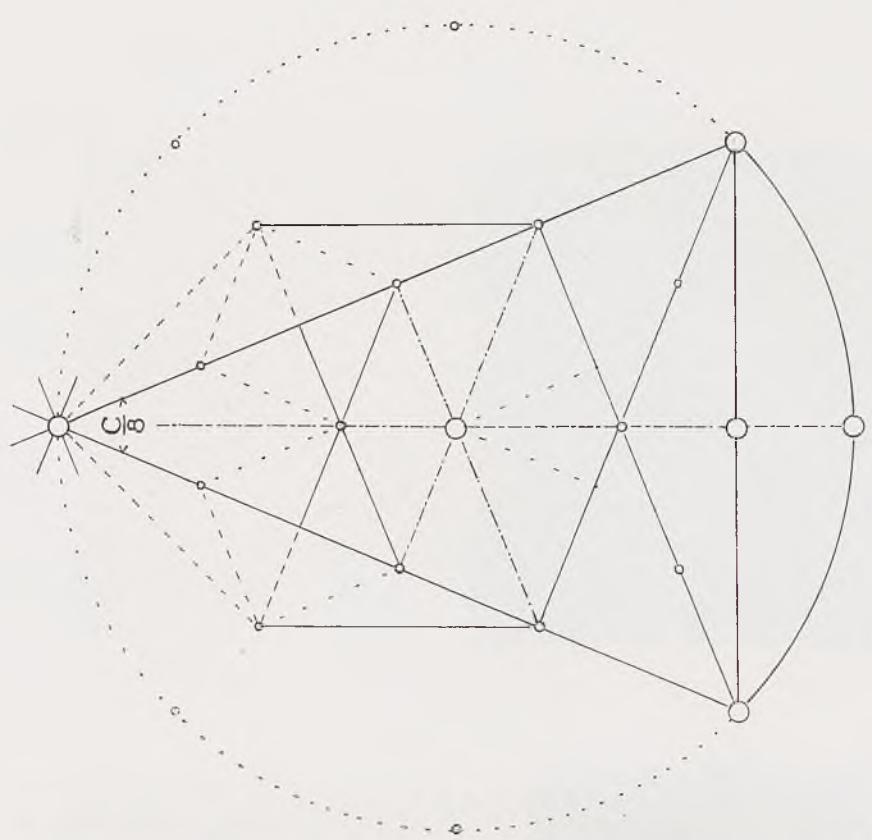
Tafel 192. Oben: Marienkrönung des Johannesaltars in der Nikolaikirche zu Kalkar
Unten: Gruppe der Marienkrönung in der Pfarrkirche zu Großallmendingen (Württemberg)



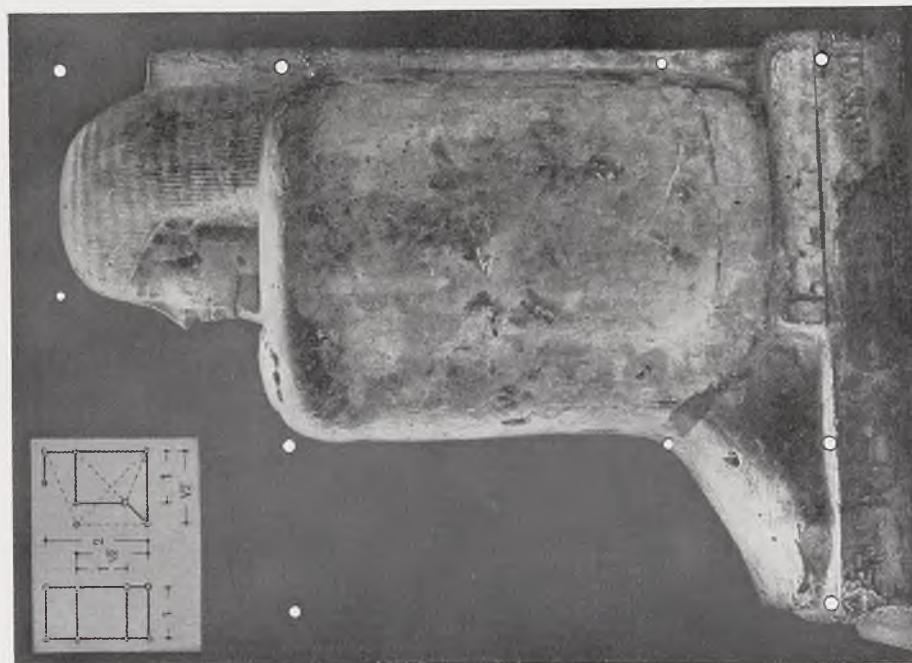
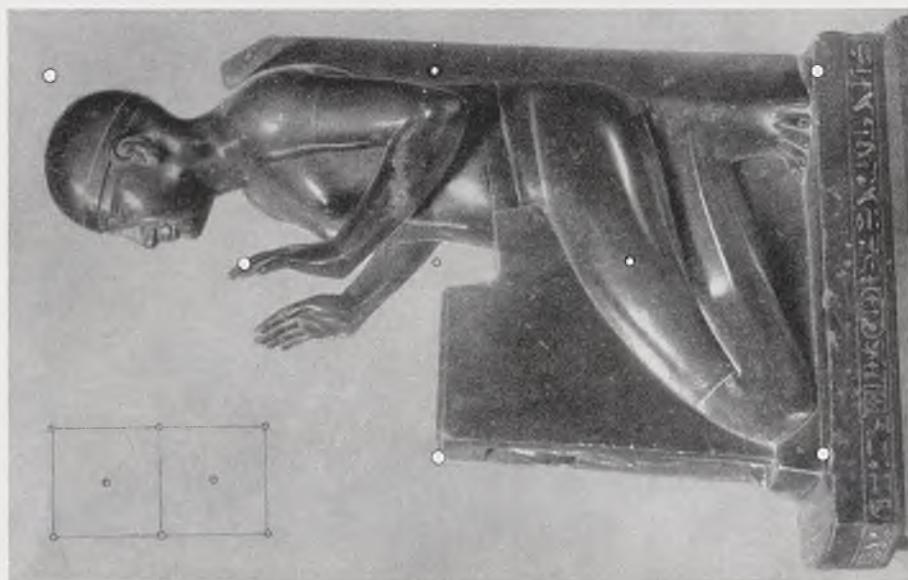
Tafel 193. Schematische Grundlagen statuarer Bildwerke, sitzender, stehender und halber Figuren



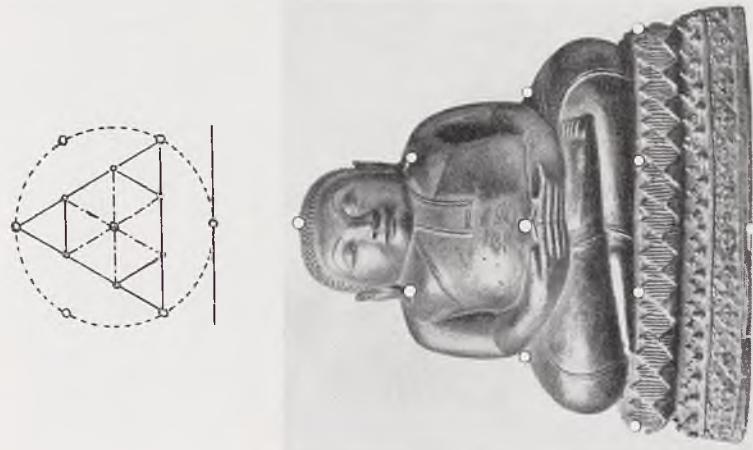
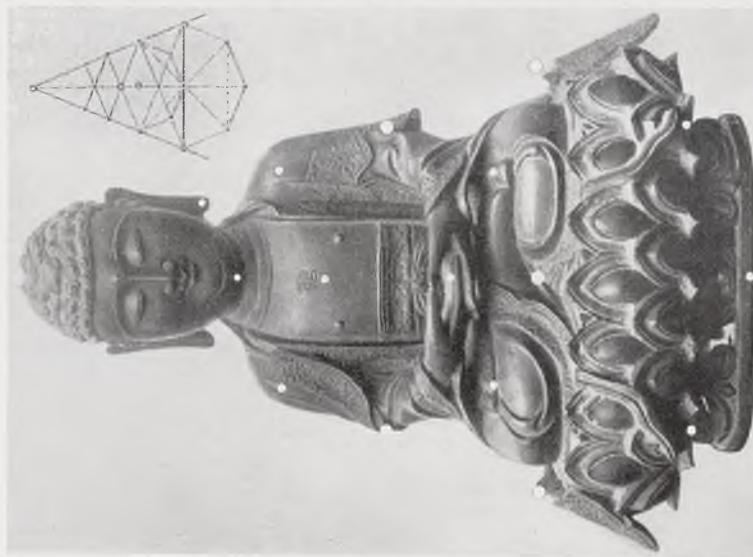
Tafel 194. Oben: Sitzstatue eines Schreibers, um 2700 v. Chr., im Museum zu Kairo
Unten: Sitzstatue eines Schreibers, um 2650 v. Chr., im Museum des Louvre zu Paris



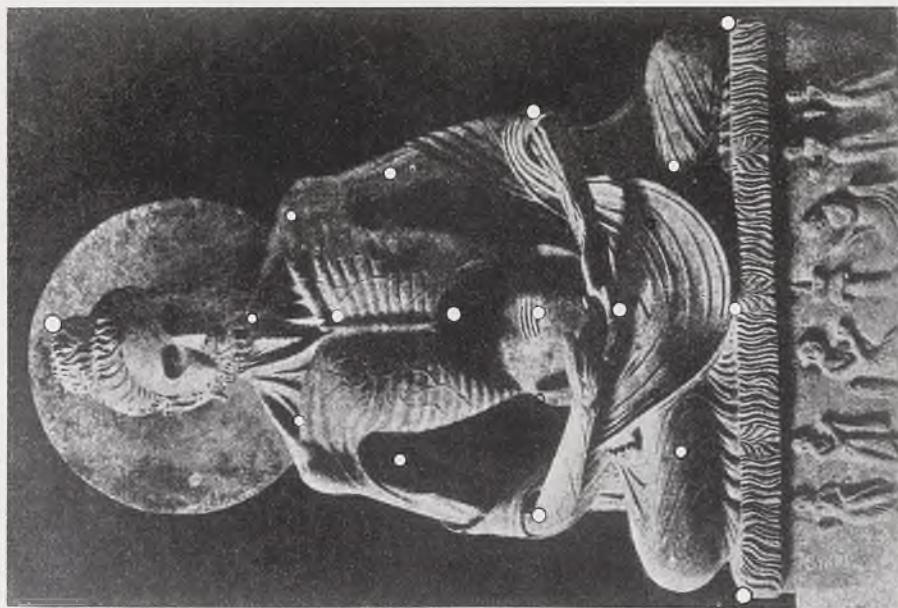
Tafel 195. Sitzstatue eines Schreibers, um 2700 v. Chr., im Museum zu Berlin



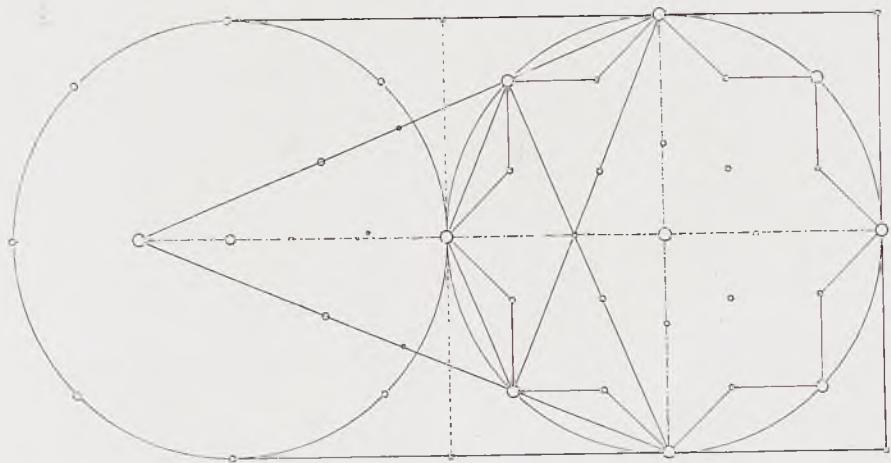
Tafel 196. Links: Sitzbild, um 1250 v. Chr., in der Glyptothek zu München. — Rechts: Kniender Priester der 26. Dynastie, um 550 v. Chr., in der Sammlung des Vatikans zu Rom. In beiden Bildwerken tritt das Quadrat als Element der Raumgestaltung hervor



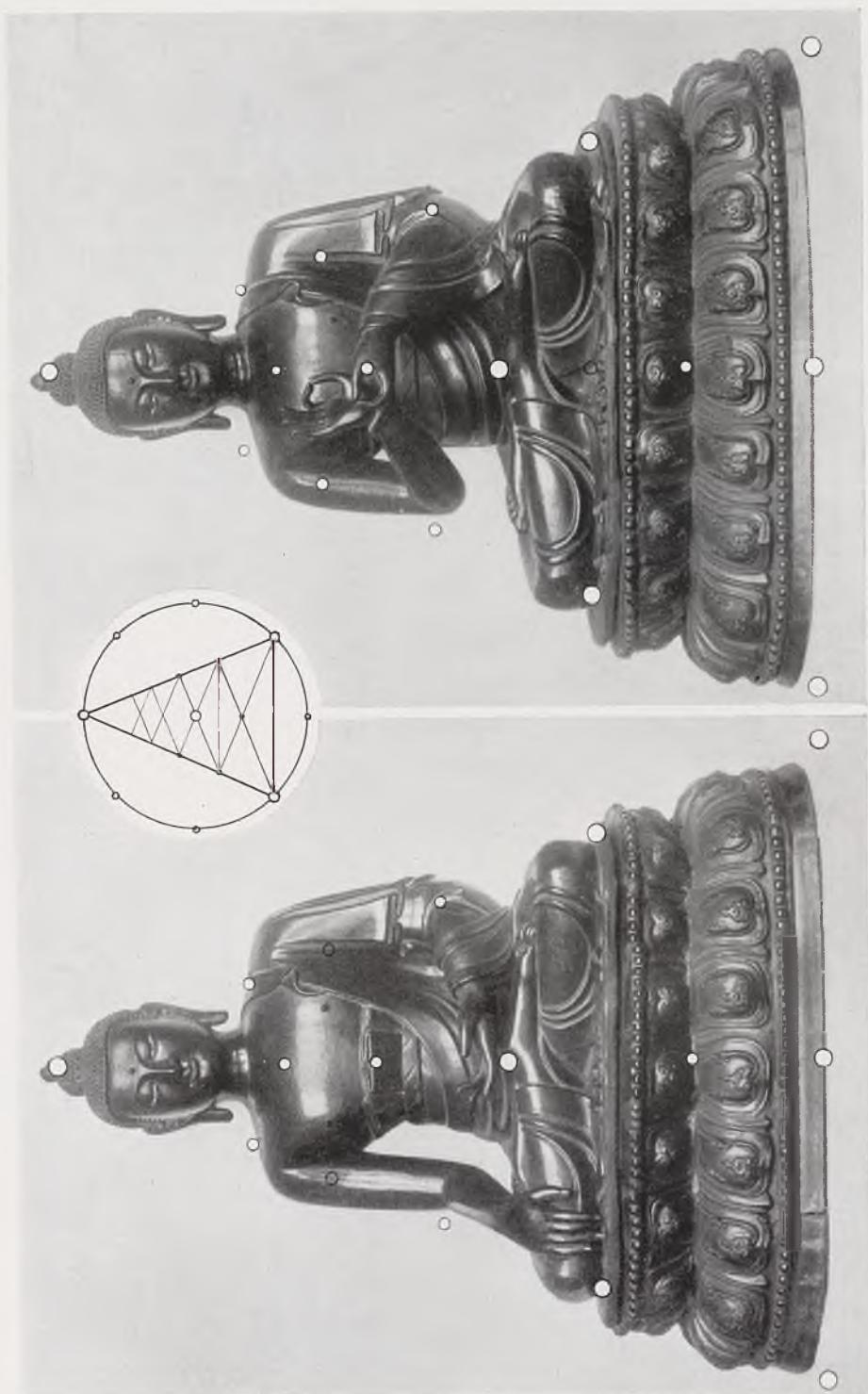
Tafel 197. Links: Siamesischer Dickbauch-Buddha, vergoldete Bronze, Staatliche Museen in Berlin. Eine Stange hinter dem Rücken der Figur trägt einen Ehrenschirm aus drei durchbrochenen Reifen, von unten nach oben verjüngt und in einer Spitze endigend. Sie wird hier nicht sichtbar. Mitte: Buddha. Foistische Bronze. Privathesitz in Berlin. Auf der Brust das Svastika (nach links laufend). Dies ist eine der Figuren, welche das Haupthaar des Buddha bilden soll. — Rechts: Buddha. Chinesisches Steinbildwerk des 5. Jahrhunderts. Privathesitz in Paris. In den drei Bildwerken sind drei verschiedene, geometrisch begründete Verhältnisse verwirklicht. Sie sind durch das $\frac{C}{6}$, $\frac{C}{8}$ und das $\frac{C}{10}$ -Dreieck bestimmt



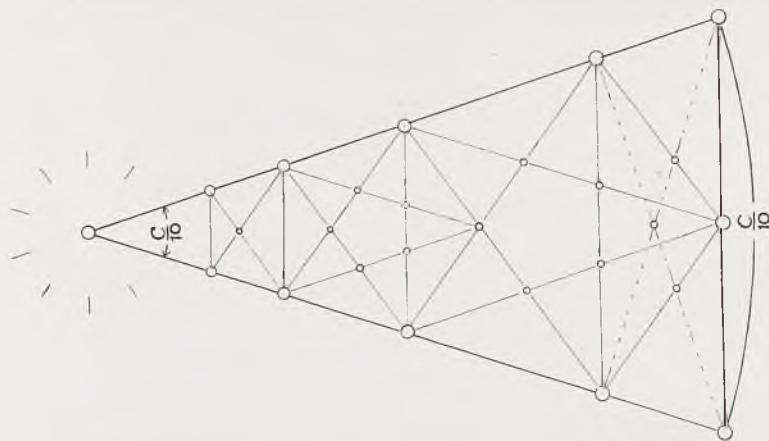
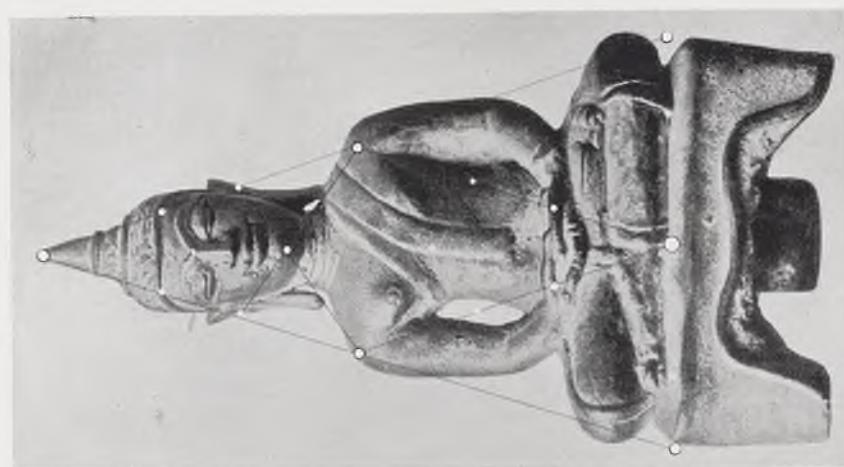
Tafel 198. Links: Bodhisattva-Buddha, Bildwerk der Gandhara-Kunst, 2.—3. Jahrhundert n. Chr., im Museum zu Lahore
Rechts: Buddhafigur aus einer der 72 kleinen Stupas von den oberen Terrassen des Borobudur, 9. Jahrhundert n. Chr.



Tafel 199. Buddha, das Rad der Lehre drehend. Steinbildwerk des 5. Jahrhunderts n. Chr. im Museum zu Sarnath. Die kleine Beule zwischen den Brauen (urna, hier nicht sichtbar) ist Mittelpunkt des Nimbus

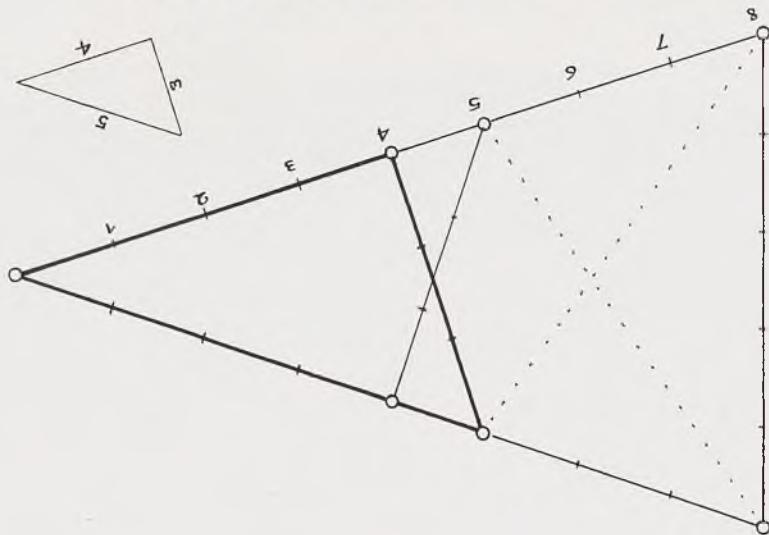


Tafel 200. Lamasistische Bronzen des 18. Jahrhunderts aus Tibet. Buddha in der Haltung der Erdberührung und das Rad der Lehre drehend. Die kleine Beule auf der Stirne „Das Auge der Weisheit“ ist gut sichtbar. Im Museum für Völkerkunde in Berlin



Tafel 201. Links: Buddha in der Haltung der Erdberührung. Der Scheitelknorren sendet Lichtstrahlen aus. Siamesische Bronze
Rechts: Buddha in der Haltung der Meditation. Siamesische Bronze. Privatbesitz in Berlin

Das Dreieck, welches hier als Schema gegeben ist, wird durch das einfache Zahlenverhältnis $3:4:5$ gebildet. Es liegt dem $\frac{C}{10}$ -Dreieck, welches geometrisch bestimmt und gebildet ist, sehr nahe, und es wird in vielen Fällen zweifelhaft bleiben müssen, ob geometrische oder zahlenmäßige Bestimmung vorliegt.



Auf Tafel 9 sind die beiden Dreiecke, das zahlenmäßig bestimmte und das geometrisch bestimmte, zum Vergleich nebeneinander gestellt



Tafel 202. Buddha und der Schlangenkönig Mucilinda. Siamische Bronze. Privatbesitz Berlin

मृद्धारणा १६

अम्भोधारणा १७

ब्रह्मा

विष्णुः



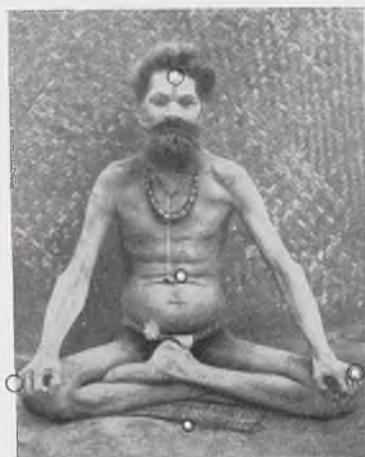
तेजोधारणा १८



नमोधारणा २०



शिवः



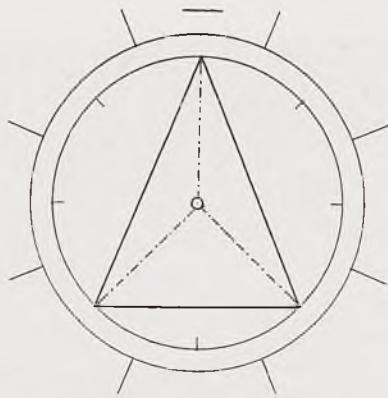
Tafel 203. Oben: Yoga-Übungen nach indischen Originalzeichnungen

Links unten: Yigin der Gegenwart

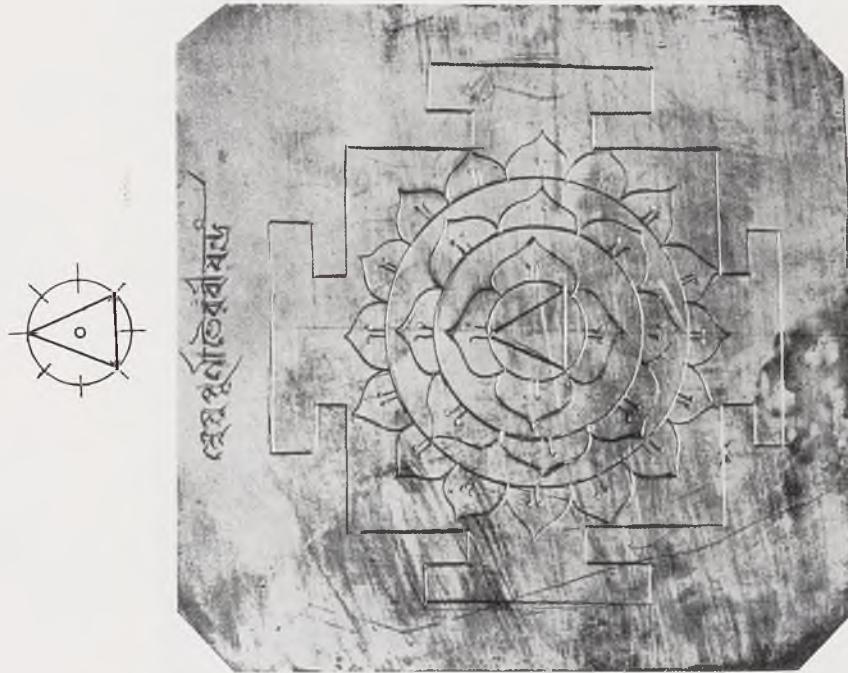
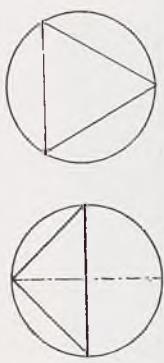
Alle Stellungen und die Haltungen der Arme, Hände und Beine sind Hilfsmittel der Konzentration. Ihr Zweck ist die Stillegung des Körpers mit seinen willkürlichen und unwillkürlichen Vorgängen, die Abziehung der Sinne von der Außenwelt und schließlich Versenkung und Innenschau, die Vereinigung mit Brahman, das Gefühl hellseherischer Erfassung des Weltzusammenhangs. Die Erfindung dieser Stellungen und Haltungen wird dem Gott Siva selbst zugeschrieben. Hier sind einige solcher Stellungen nach indischen Originalen wiedergegeben, die sich im Besitz von Prof. R. v. Garbe in Tübingen befinden. Neben den kauernden Yogins

sind ihre Visionen dargestellt (rechts). Die geometrischen Figuren dazwischen, das Dreieck („Linienhaus“), Sechseck usw. gehören dem Original an. Sie sind Werkzeuge der Versenkung, „Yantras“.

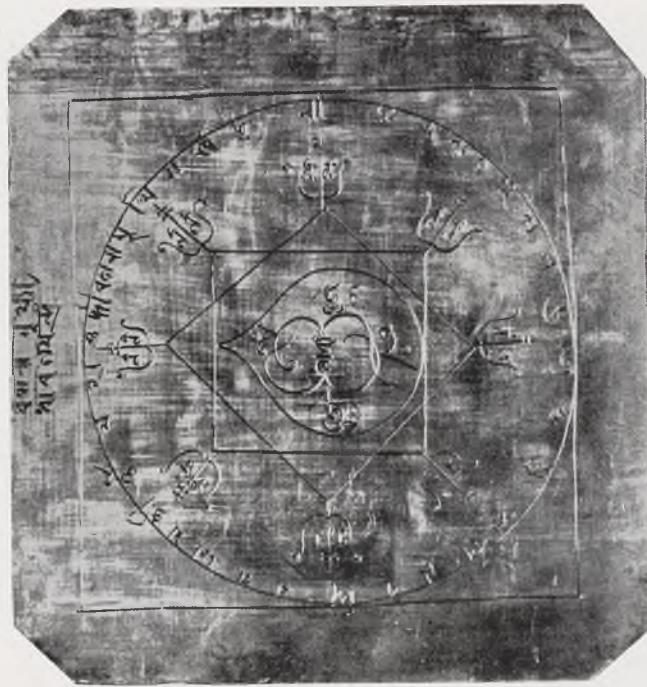
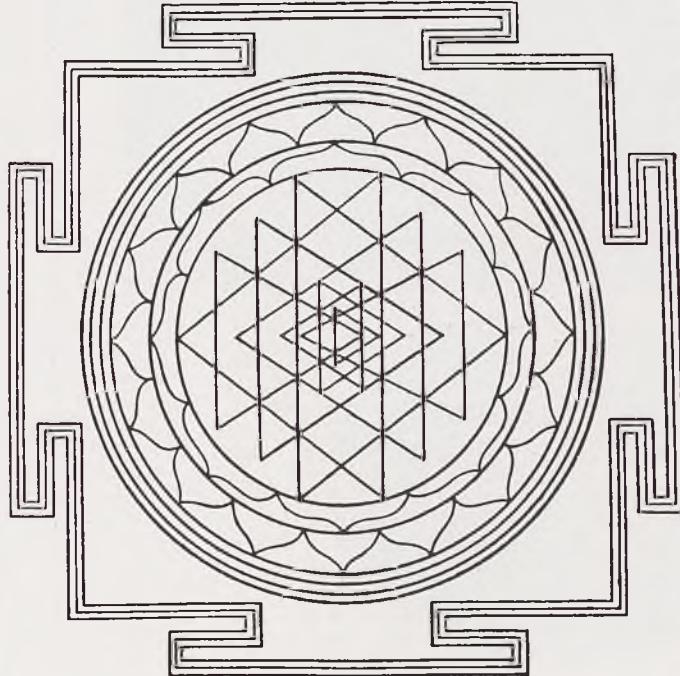
Sie dienen als Grundlagen für die Vision. Diese muß sich aus ihnen entwickeln



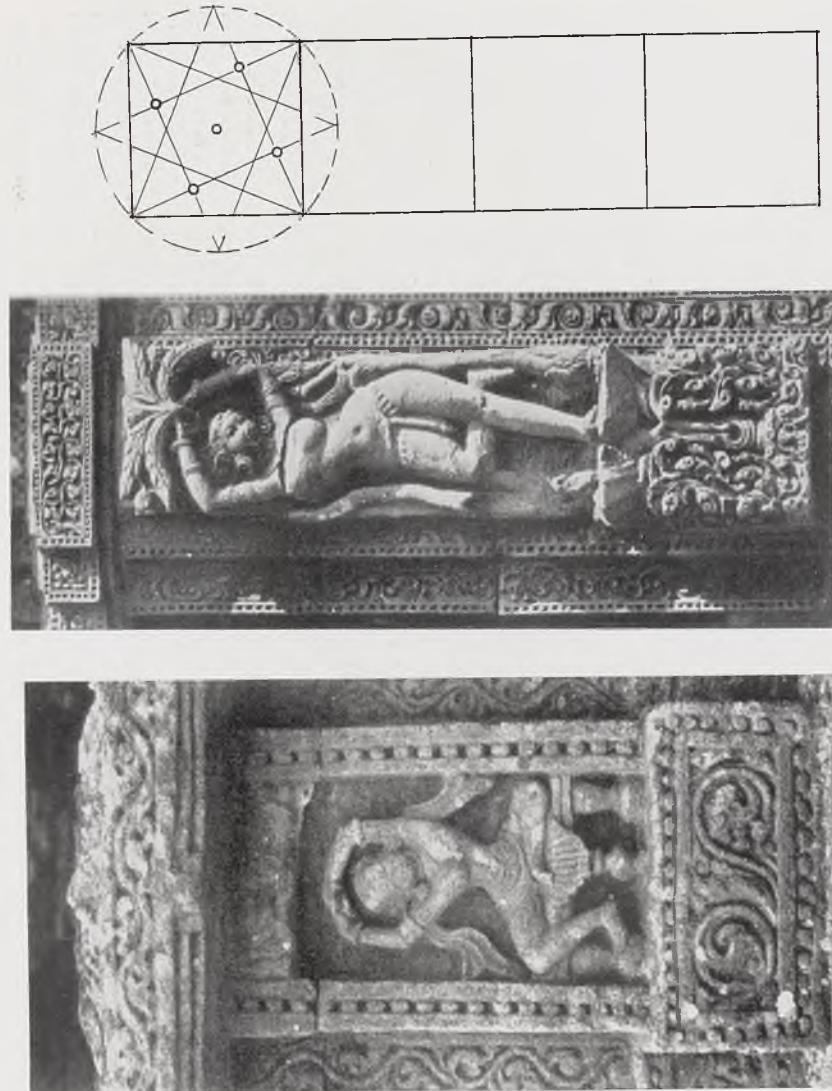
Tafel 204. Mittelstück aus einem lamaistischen Mandala, auf Seide gemalt. Aus Tibet. Der weiße Mittelpunkt gehört dem Original an. Die Mandala dienen wie die Yantra als Werkzeuge der Andacht und Versenkung



Tafel 205. Die Darstellungen dieser beiden Tafeln geben Yantras. Das Yantra ist ein Werkzeug für die Andachtsübungen des Yogin. Es dient ihm dazu, den Zustand angespannter Sammlung und der Versenkung herbeizuführen. Inhalt und Ziel ist das innerlich erschauende Bild des göttlichen Wesens. Den verschiedenen Erscheinungsformen göttlicher Wesenheit entsprechen verschiedene Formen dieser Gebilde. Es gibt figurale Yantras, welche die göttliche Gestalt in aller Ausführlichkeit darstellen. Sie sind sorgfältig hergestellt und für die Aufbewahrung und Langen Besand gerechnet. Neben ihnen bestehen aber Formen, die lediglich als ein Gefüge geometrisch bestimmter Linien gebildet sind. Sie sind mit verhältnismäßig geringer Mühe und in jedem, auch einem nicht dauerhaften, Werkstoff herzustellen. Denn sie sind nichts anderes als Hilfsmittel für die Vorstellungskraft. Voraussetzung ist lediglich das Wissen. Es steht nur dem Eingeweihten zur Verfügung. Die Angaben über die Anfertigung solcher Yantras sind in den Texten der Tantras gegeben. Sie sind sehr knapp und nicht zureichend, wenn nicht das Wissen hinzu tritt, das durch Unterweisung von Mund gegeben und im Gedächtnis aufgehn wird.



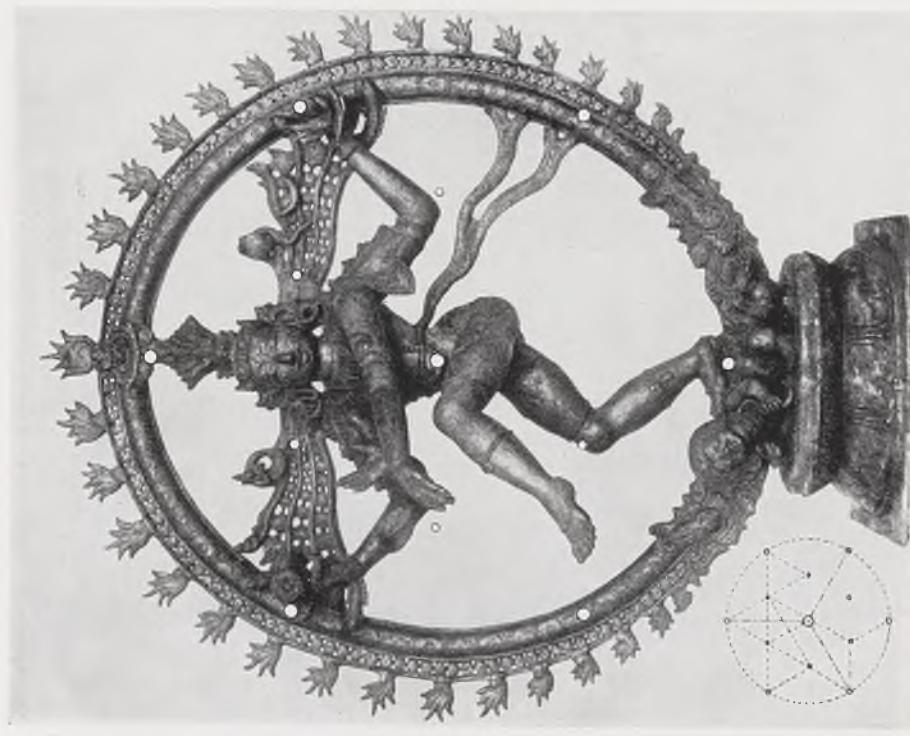
Tafel 206. Drei der hier, in geringer Verkleinerung, gegebenen Yantras sind auf Kupferplatten gestochen. Sie stammen aus Bengalen. Man vergleiche das Yantra, welches innerhalb des vierblättrigen, achthälftrigen und sechzehnblättrigen Lotos das Dreieck zeigt, mit dem aus Tibet stammenden Mandala (Tafel 204). Der Aufbau dieses Bildwerkes entspricht dem geometrischen Schema des Yantra. Nur bemerk't man an Stelle der Buddha-Figur des Mandala bei dem Yantra das nackte Dreieck. Sowohl das Yantra wie das Mandala ist von einem Vierneck eingeschlossen. Es stellt den schematischen Grundriß eines Klostertempels dar, dessen 4 Tore sich nach den 4 Himmelsrichtungen öffnen. Aufgabe des Yogi ist es, aus dem geometrischen Gebilde des Yantra in innerlicher Schau die göttliche Gestalt hervorzurufen. Das geometrische Gebilde ist ihm hierzu ein Ordnungsschema. Damit tut der Yogi dasselbe, was die göttliche Kraft im großen tut. Sie entfaltet sich zur Fülle der Erscheinungen, zur Welt, dem Spiel der Maya. Aus der Einheit geht die Vielheit hervor. Und die Vielheit bildet sich wieder zur Einheit zurück, zum unterschiedlosen Inbegriff des Seins, dem Brahman. Dasselbe tut der Yogi mit Hilfe seines Gerätes, des Yantra. Das geometrische Gebilde entwickelt sich von der Mitte her und muß wieder in die Mitte zurückgesaugt werden. Die Mitte ist gestaltlos, aber sie birgt in sich die Kraft der Gestaltung. Während dieses Prozesses der Entfaltung und Einschmelzung hält der Yogi an dem Bewußtsein fest, daß er selbst die gestaltgebende Kraft ist. So erfährt der Eingeweihte in diesem Spiel seine eigene Gott-Natur



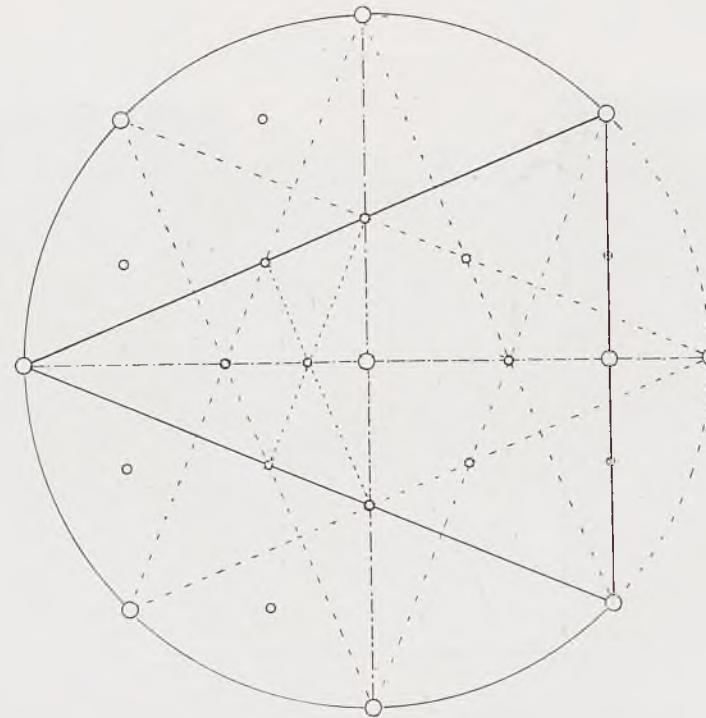
Tafel 207. Links: Vom Wagen-Tempel zu Konarak, 13. Jahrhundert n. Chr. — Rechts: Bildwerk vom Rajarani-Tempel zu Bhubanesvara (12. oder 13. Jahrhundert n. Chr.). Die Stellungen und die Berührung des Baumes (rechts) sind Übungen von symbolischer Bedeutung



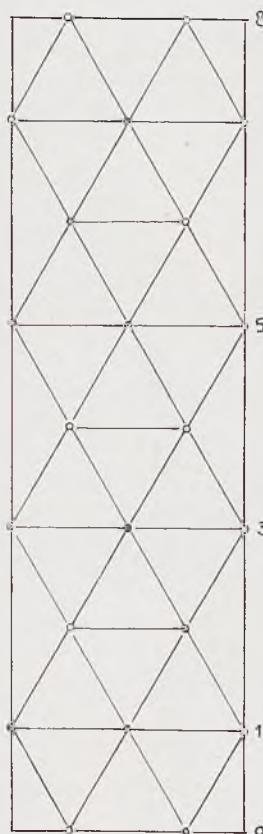
Tafel 208. Von dem Wagen-Tempel des Vischnu zu Konarak, 13. Jahrhundert n. Chr. Der ganze Tempel soll den Wagen des Vischnu darstellen. Rings um die Grundmauern sind 24 große Räder in Stein ausgeführ. Naben, Speichen und Felgen sind mit Bildwerk überzogen. Die hier gegebene Darstellung auf der Speiche eines dieser Räder. Die Räder haben 8 (16) Speichen



Tafel 209. Links: Der tanzende Siva, Bronze. Im Museum zu Madras. — Rechts: Tanzender Siva imflammenden Kreis. Bronze aus Polonnaruwa, im Museum zu Colombo. Derflammende Kreis veranschaulicht das kosmische Sein, das von dem Rhythmus göttlicher schöpferischer Kraft erfüllt wird



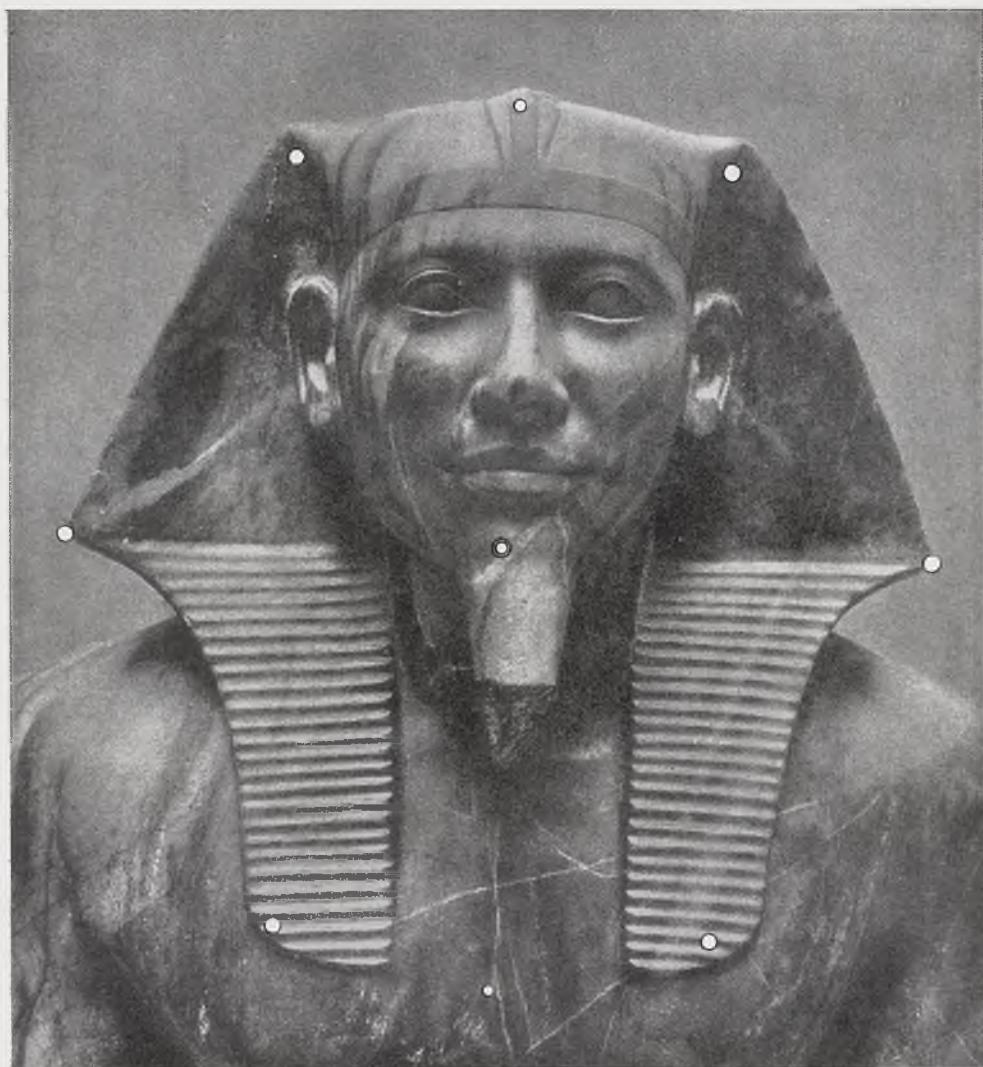
Tafel 210. Große achtlärmige Sitzstatue aus Tibet. Im Museum für Völkerkunde zu Berlin. Die vier im Inneren sich haltenden Arme stellen Mudras dar, die Geste der Zeugnisanrufung (Erdberührung), der Meditation und das Drehen des Rades der Lehre



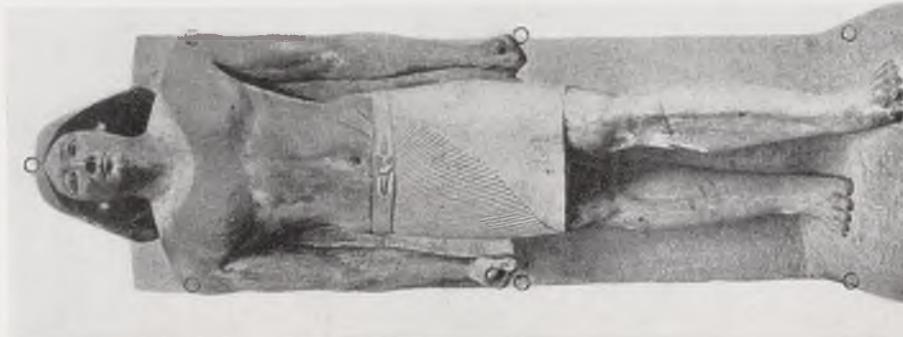
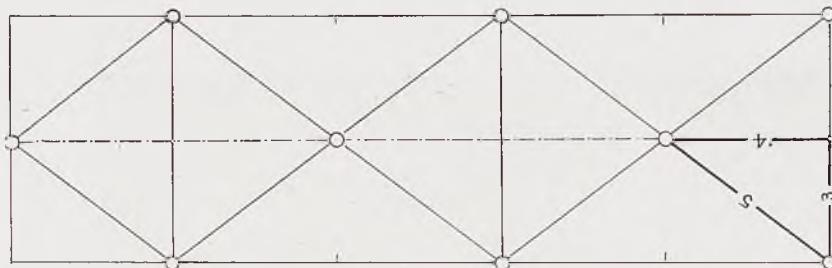
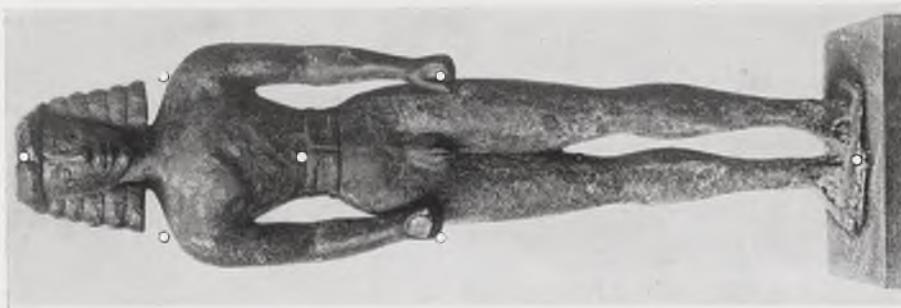
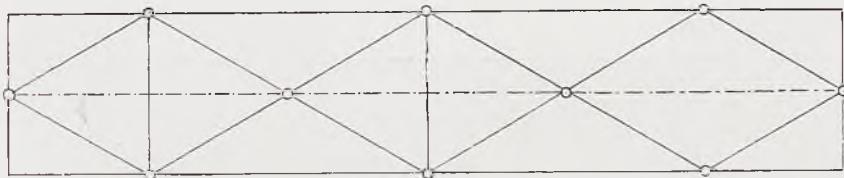
Tafel 211. Links: Standbild des Amenemhet III., um 1825 v. Chr., im Museum zu Berlin

Rechts: Standbild des Amenemhet III., im Museum zu Kairo

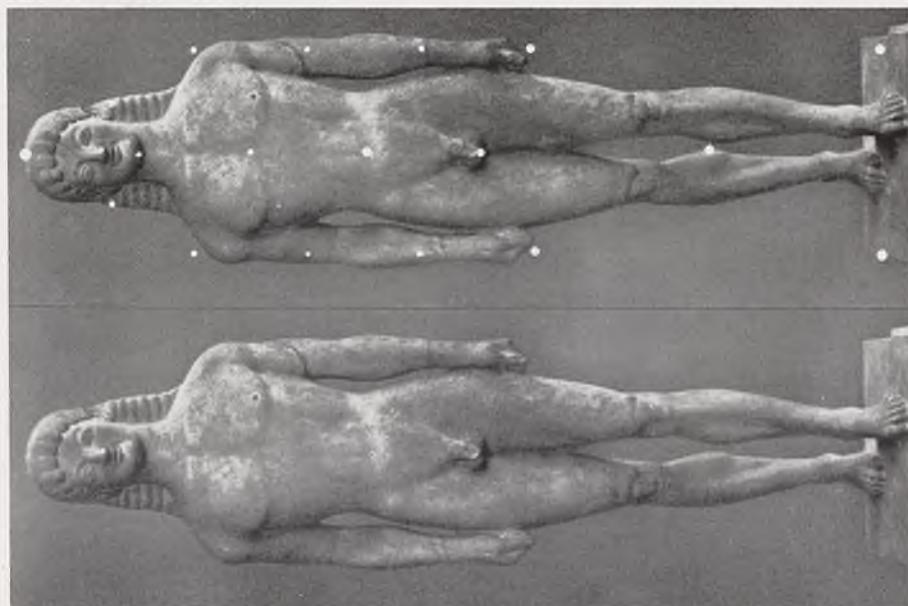
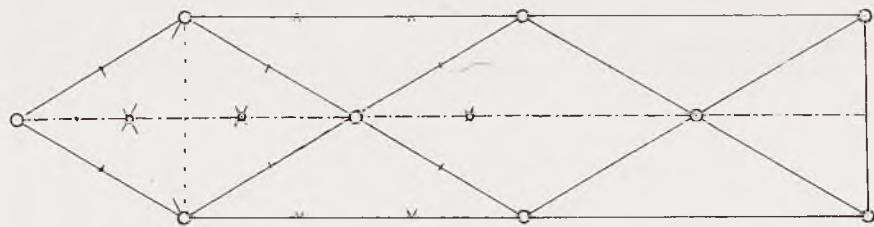
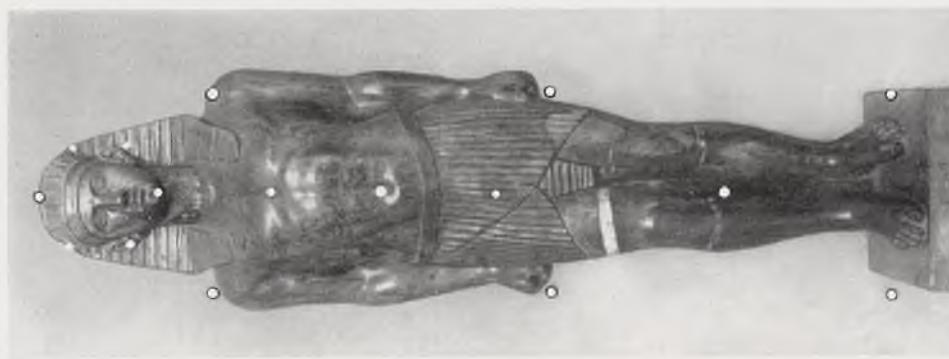
Die Maßverhältnisse der beiden Bildwerke sind die gleichen. Die Achtteilung der Höhe tritt deutlich hervor, und es ergeben sich hieraus die Maßverhältnisse $3:8$, $3:5$, $5:8$. Sie bedeuten eine Annäherung an das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“, und sind häufig als Ersatz dieses geometrischen Verhältnisses verwendet worden, wie ich dies für Bauwerke nachgewiesen habe. Die geometrische Grundlage, welche hier bestimmt zu sein scheint, ergibt in dieser Form also einfache Zahlenverhältnisse. Lediglich in dem Verhältnis der Breite zur Höhe wird geometrische Bestimmung sichtbar. Man wird annehmen dürfen, daß ein geometrisches Netzwerk, wie es in dem Schema dargestellt ist, auf der geebneten Vorderfläche des Steines aufgetragen wurde, aus dem das Bildwerk herausgearbeitet ist



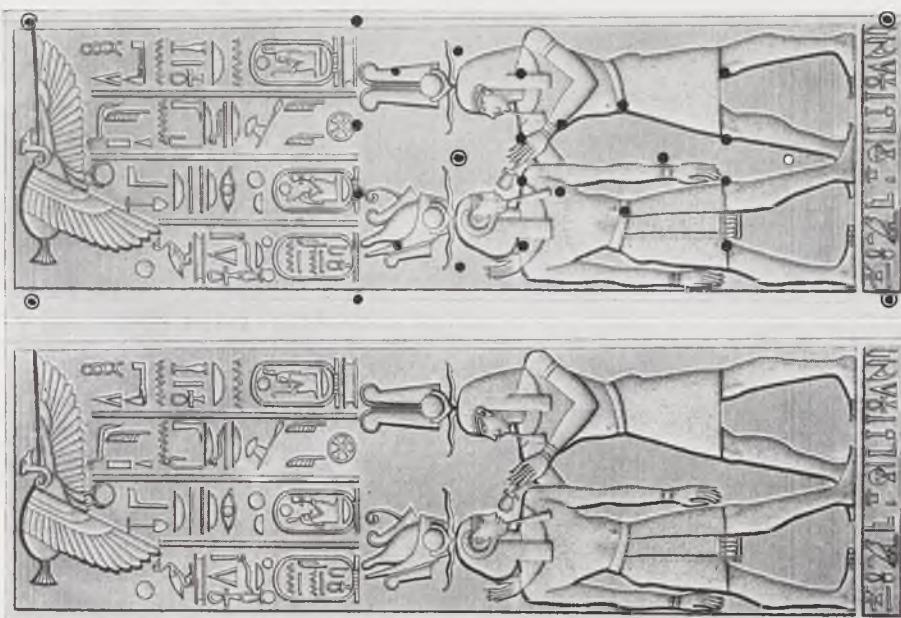
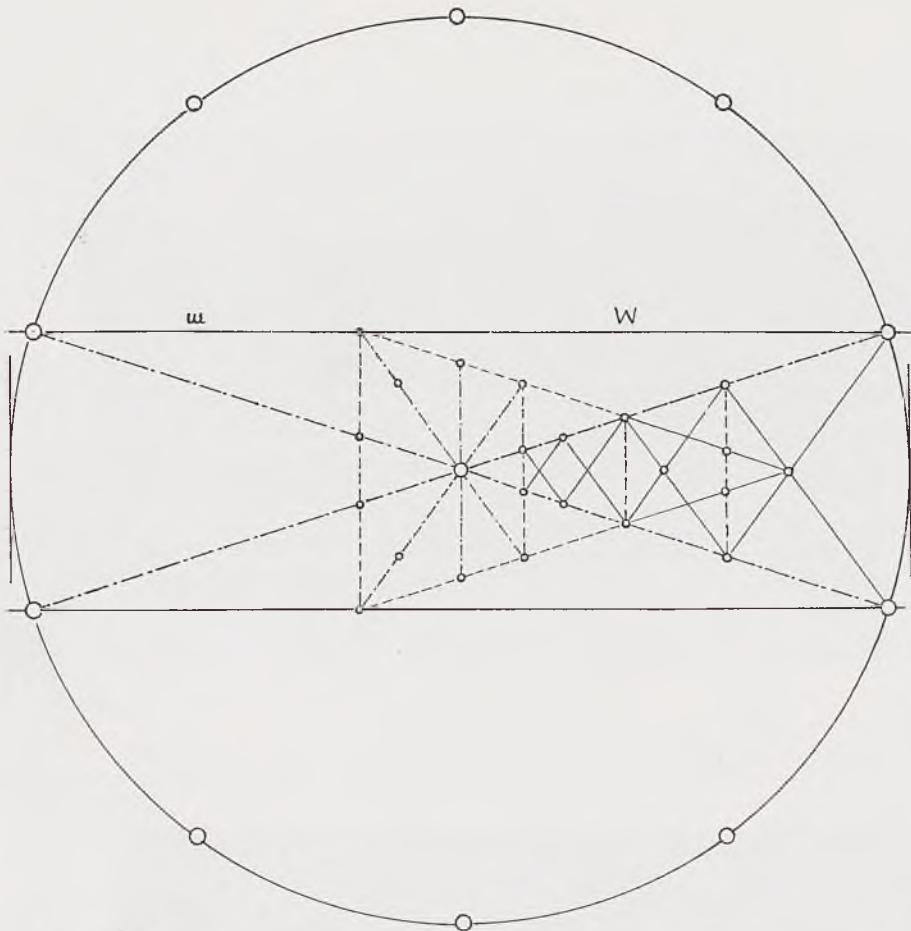
Tafel 212. Der Kopf der Sitzstatue des Königs Chephren, um 2800 v. Chr., im Museum zu Kairo. Die Statue zeigt als Ganzes Maßverhältnisse, welche denjenigen der stehenden Figur der nebenstehenden Tafel (Amenemhet III.) in wesentlichen Teilen entsprechen



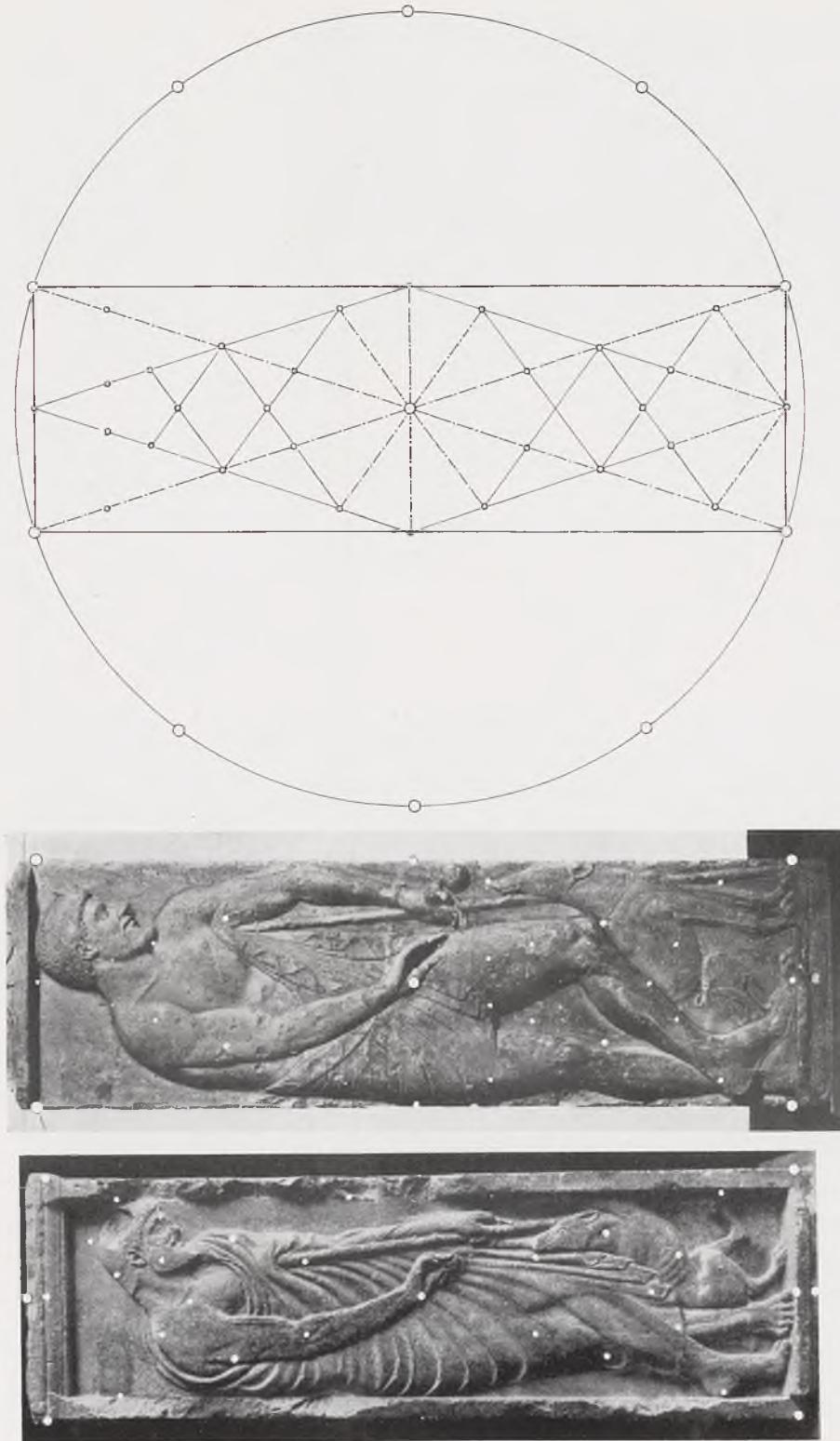
Tafel 213. Links: Standbild des Ranofer, um 2650 v. Chr., im Museum zu Kairo. Die Höhenleilung läßt die Verhältnisse 2 : 5 erkennen. Die Breite verhält sich zur ganzen Höhe wie 3 : 10. — Rechts: Bronzesatuelle, um 600 v. Chr., im Museum zu Delphi. Sechsteilung der Höhe macht sich bemerkbar. Auffallend sind die kurzen Arme. Sie entsprechen nicht den durch die Natur des menschlichen Körpers gegebenen Verhältnissen, sondern offenbar dem Zwang einer schematischen Teilung



Tafel 214. Links: Sogenannter Apoll von Tenea, aus Tenea bei Korinth, um 600 v. Chr., Glyptothek zu München. — Rechts: Statue eines ägyptischen Königs aus römischer Zeit. In der Glyptothek zu München. Die Maßverhältnisse der beiden Bildwerke sind dieselben. Fünfteilung der Höhe macht sich bemerkbar, und es ergeben sich die Zahlenverhältnisse $2:5, 2:3$ und $3:5$



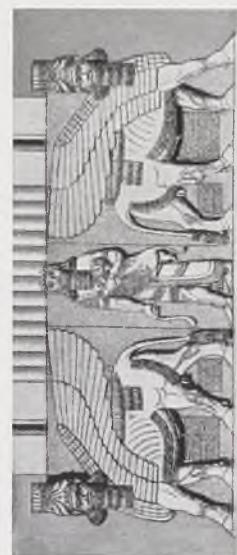
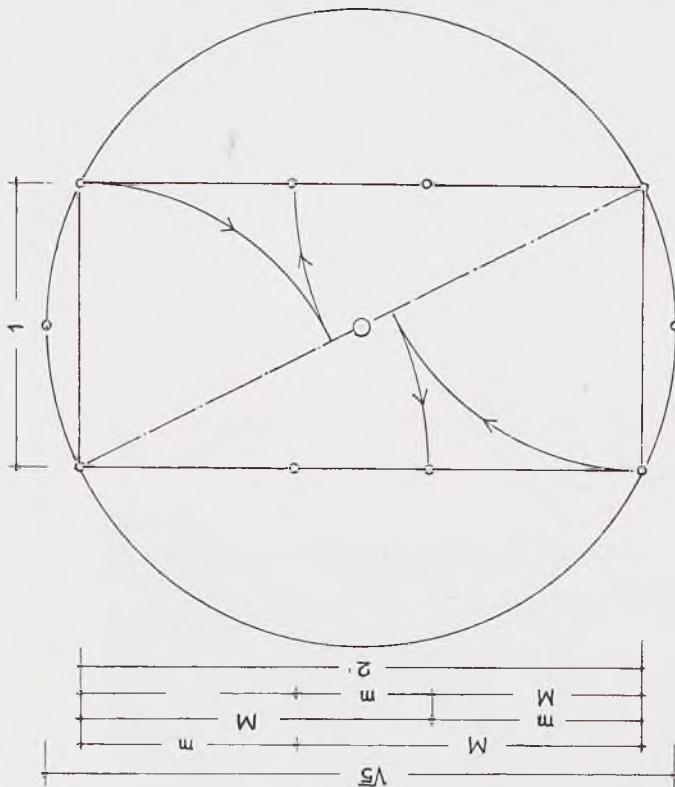
Tafel 215. Pfeilerabbildung von dem Tempel Amenophis' III. auf der Insel Elephantine. Breite (0,68 m) und Höhe (2,27 m) verhalten sich sehr annähernd wie Zehneckseite und Kreisdurchmesser: $2,27 \cdot \frac{1}{2} \pi = 2,27 \cdot 0,618 \cdot \frac{1}{2} = 0,701$. Die Berechnung mittels des Zahlenverhältnisses $\frac{3}{10}$ ergibt: $2,27 \cdot 0,300 = 0,681$. Darstellung und Maße nach der Aufnahme der französischen Expedition

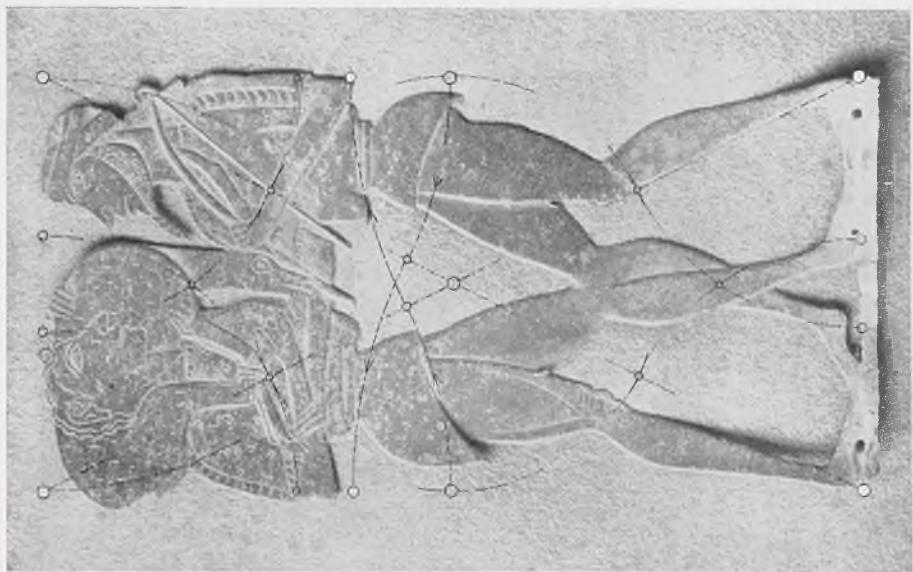
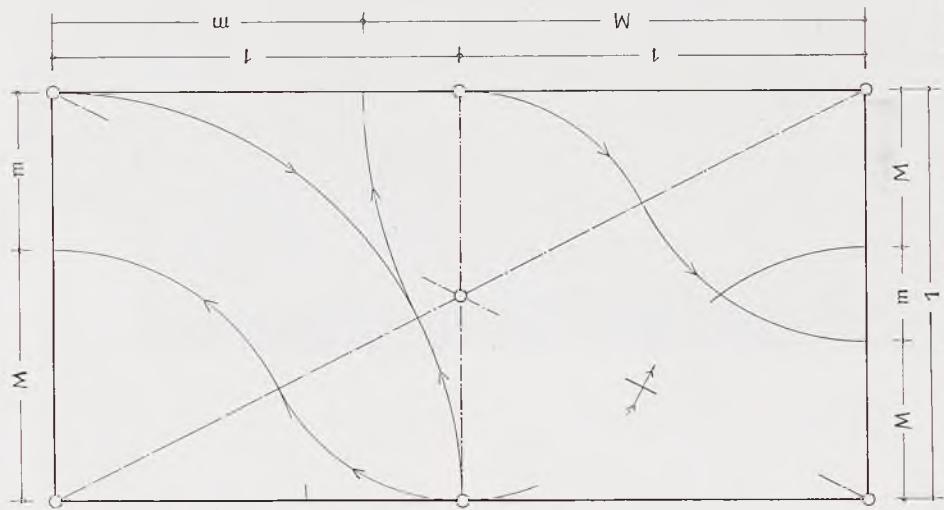


Tafel 216. Links: Grabrelief aus Orchomenos (Stele des Alxenor von Naxos). Im Nationalmuseum zu Athen. — Rechts: Grabrelief im Museum zu Neapel. Beide Bildwerke gehören dem Ende der archaischen Zeit an. Das Akroterion, welches an der Neapeler Stele erhalten ist, ist hier weggelassen

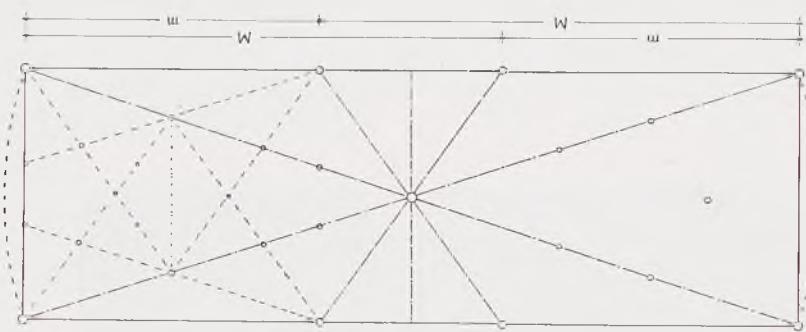


Tafel 217. Portalwächter vom Sar-
gonpalast zu Khorsabad (8. Jahr-
hundert v. Chr.). Kennzeichnende
Höhen teilung
Links unten: Rekonstruktion eines
Torpfilers (nach Place)

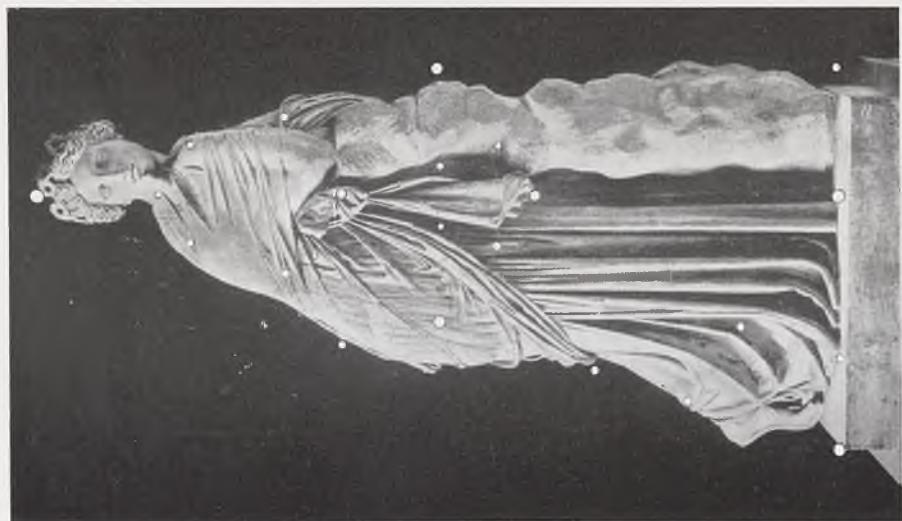
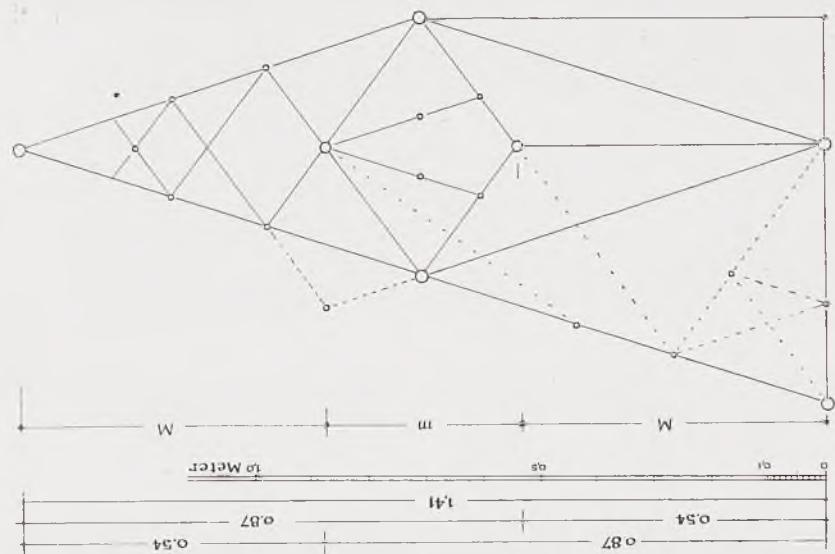




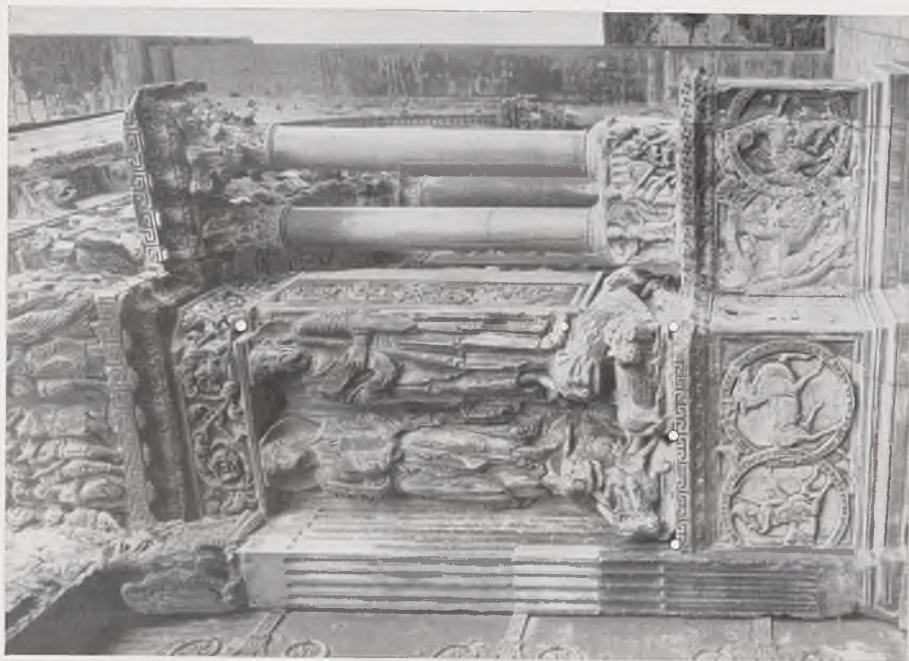
Tafel 218. Bronzbeschlag, Arbeit des 6. Jahrhunderts v. Chr., auf Kreta, im Museum des Louvre zu Paris. Die Teilung der Höhe der Figuren in der Gürtellinie tritt sehr deutlich hervor. Sie entspricht dem Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ und ist in gleicher Weise bei Figurenbildwerken früherer und späterer Zeit festzustellen. Sie ist typisch. Aus dem Rechteck, dessen Breite und Höhe sich verhälten wie 1:2, läßt sich diese Teilung ableiten. Zu vergleichen die vorgehende Tafel



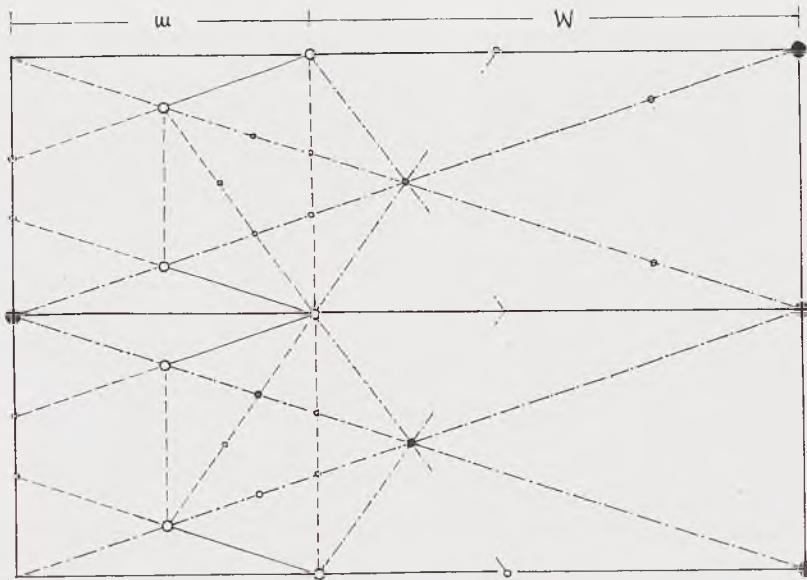
Tafel 219 Links: Apollo. Im Kapitolinischen Museum zu Rom
Rechts: Speerträger, nach Polyklet. Im Museum des Vatikans zu Rom



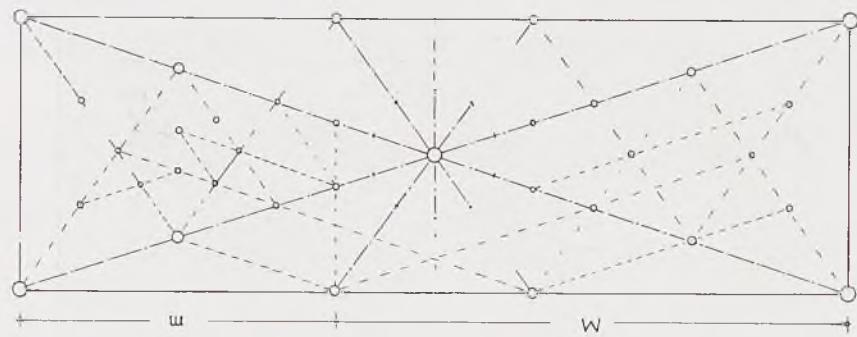
Tafel 220. Links: Polyhymnia, römische Nachbildung eines griechischen Originals des 4. Jahrhunderts v. Chr. Im Museum zu Berlin. — Rechts: Amazone der ehemaligen Sammlung Mattei, Römische Nachbildung eines griechischen Originals vom Ende des 5. Jahrhunderts v. Chr. Im Museum des Vatikans zu Rom



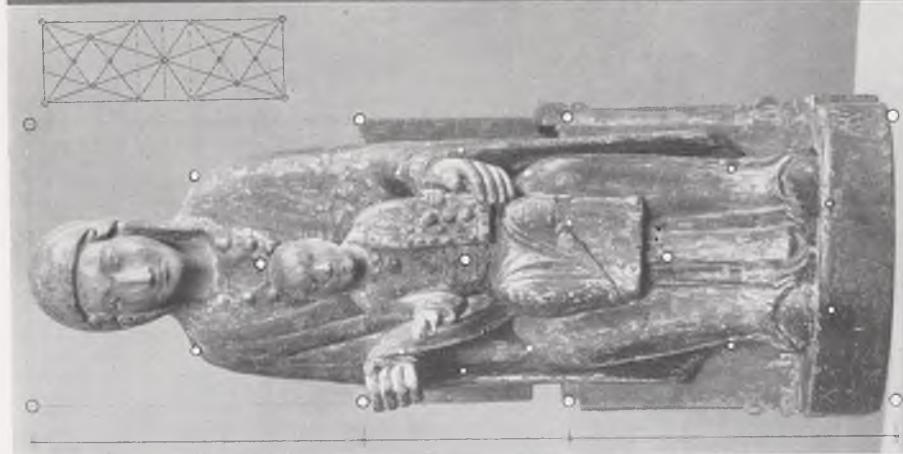
Tafel 221. Apostelfiguren von der Laibung des Hauptportals an der ehemaligen Abteikirche zu St. Gilles.
Vom Anfang des 12. Jahrhunderts



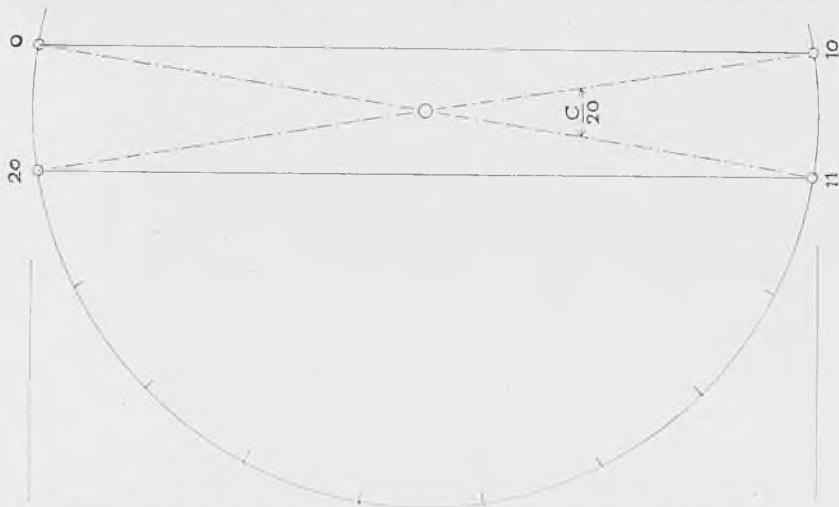
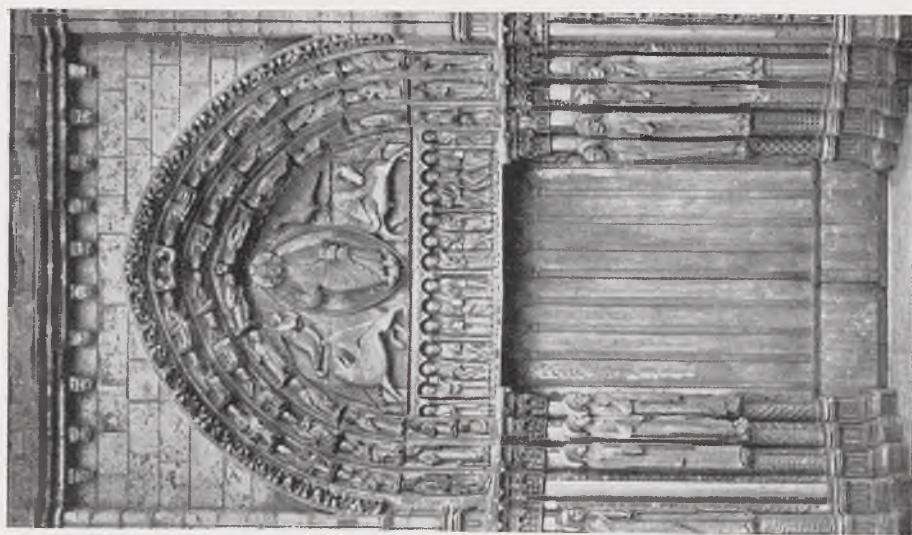
Tafel 222. Stifterfiguren, Hermann und Reglindis, vom Westchor des Domes zu Naumburg. Mitte des 13. Jahrhunderts



Tafel 223: Links: St. Petrus, Figur von der Läufung des Hauptportals der Kirche St. Pierre zu Moissac. Vom Anfang des 12. Jahrhunderts. — Rechts: St. Michael, Figur am Torbau der ehemaligen Abteikirche zu St. Gilles. Vom Anfang des 12. Jahrhunderts



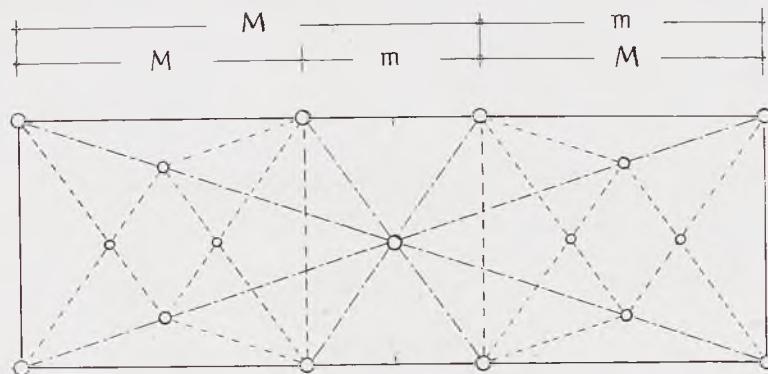
Tafel 224. Links: Mutter Gottes, Holzbildwerk des 11. Jahrhunderts, im Liebighaus zu Frankfurt a. M. — Rechts: Mutter Gottes vom Ende des 14. oder Anfang des 15. Jahrhunderts, im Germanischen Museum zu Nürnberg. Das ältere Bildwerk erscheint noch ganz von tектonischer Auffassung bestimmt. Man kann es in diesem Sinn unmittelbar mit ägyptischen Bildwerken vergleichen. Die Tiefe des Bildwerkes ist gleich seiner Breite. Sie steht also in klarem geometrischen Verhältnis zu allen anderen Maßen. Im Gegensatz zu dieser tектonischen Ruhe steht die rhythmische Bewegtheit des gotischen Bildwerks. Aber die geometrische Grundlage ist für beide Bildwerke die gleiche. Aus ihr ist auch die doppelt gebrochene Linie entnommen, eine durch mehrere Jahrhunderte festgehaltene Manier für die Gestaltung figuraler Bildwerke

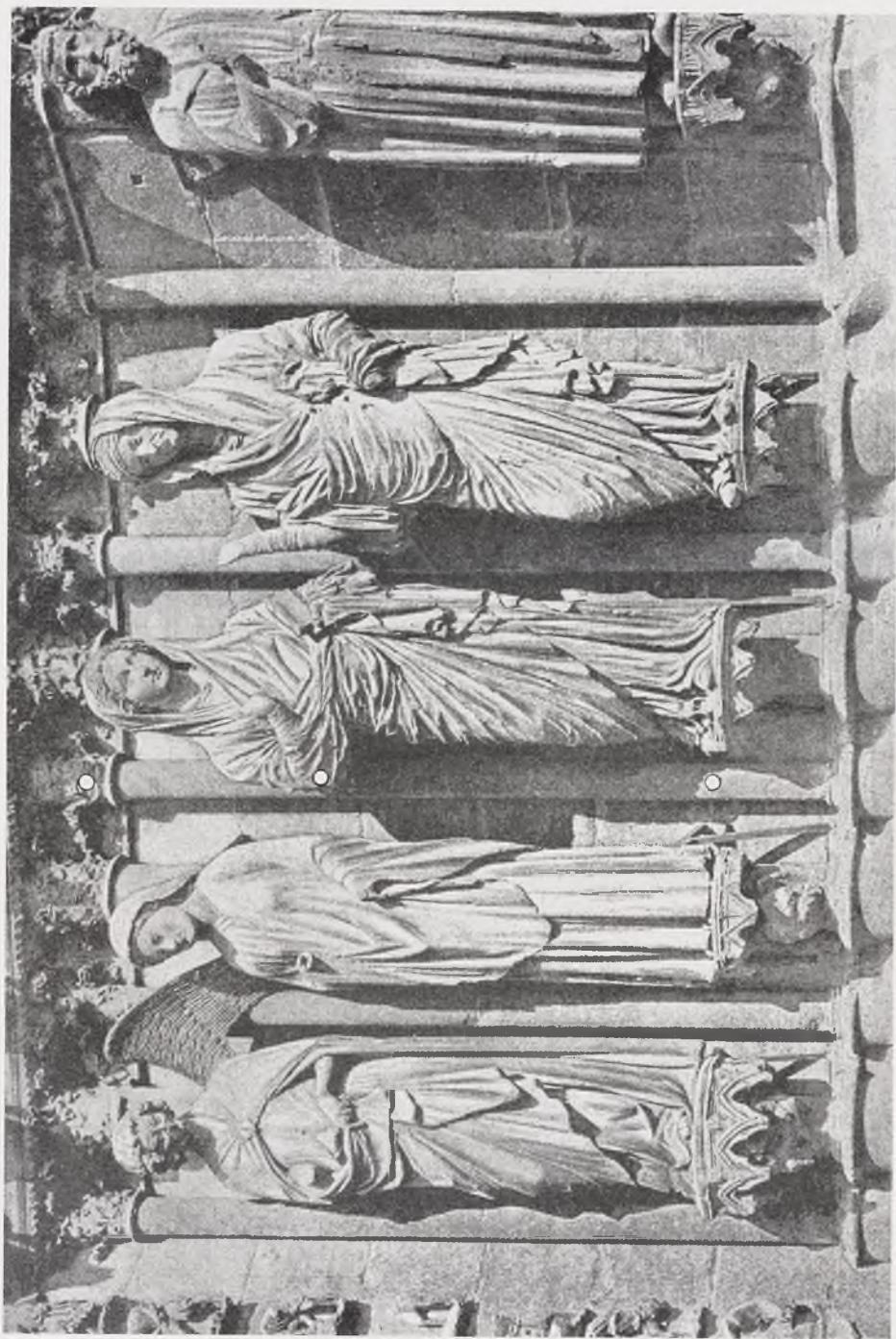


Tafel 225. Figuren vom Gewände des Hauptportals an der Kathedrale zu Chartres, um 1150. Die Teilung der Höhe der Figuren in der Linie der Hüfte und des abgebogenen Unterarmes ist typisch und zweifellos bewußt. Daß das Verhältnis von Höhe und Breite der Figur aus der geometrischen Grundlage entnommen ist, welche das Schema gibt, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden. Figuren von so schlanken Verhältnissen finden sich auch sonst, sind aber immerhin nicht typisch zu nennen. Es kann daran erinnert werden, daß die Säule des reifen dorischen Stiles diesem Maßverhältnis entspricht. Jedenfalls ist die säulenhafte Erscheinung der Figuren mit Bewußtsein erstreb

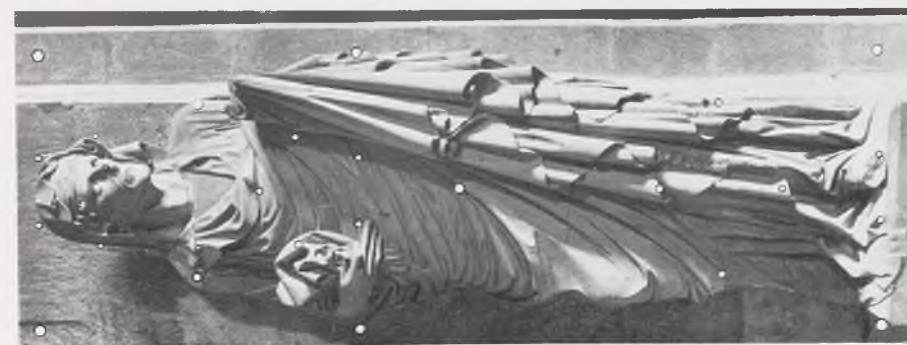
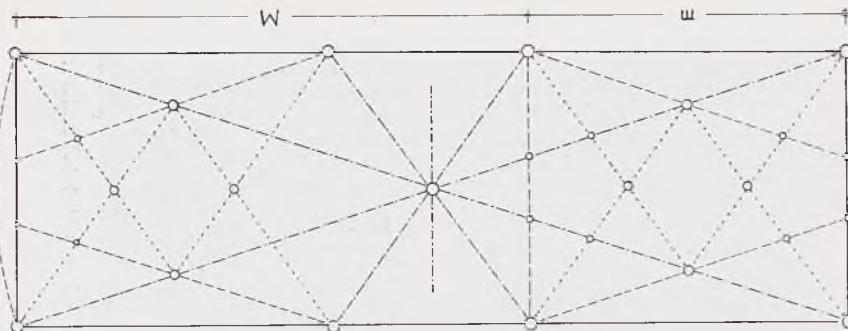


Tafel 226. Figurelle Bildwerke von der Stellung der Archivolten am südlichen Westportal der Kathedrale von Chartres, um 1150

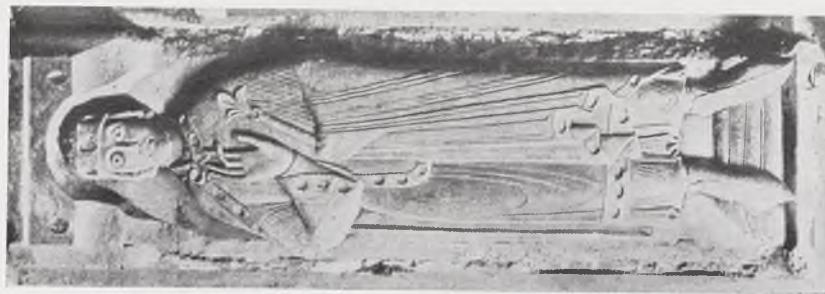
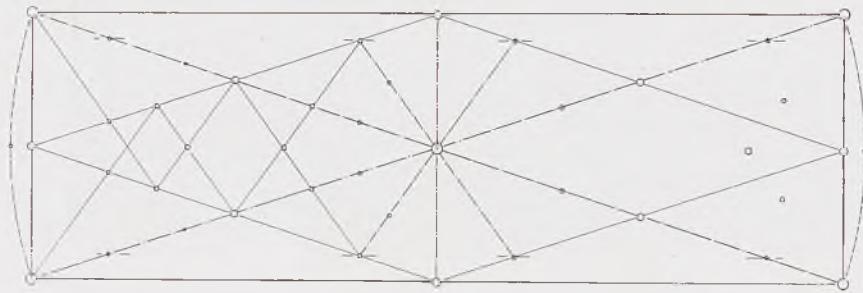




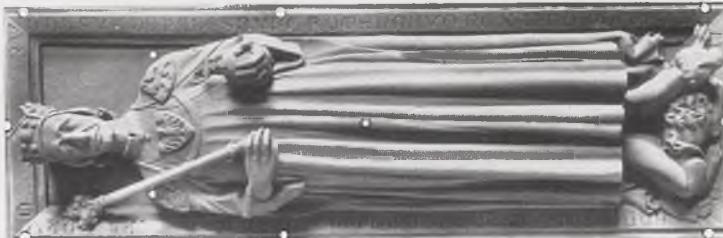
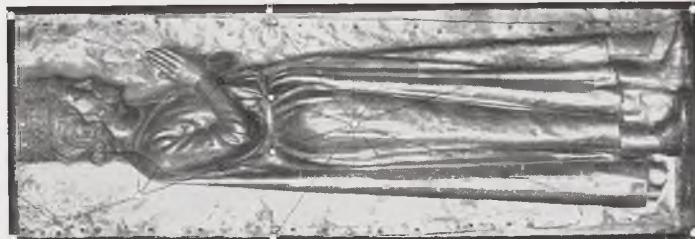
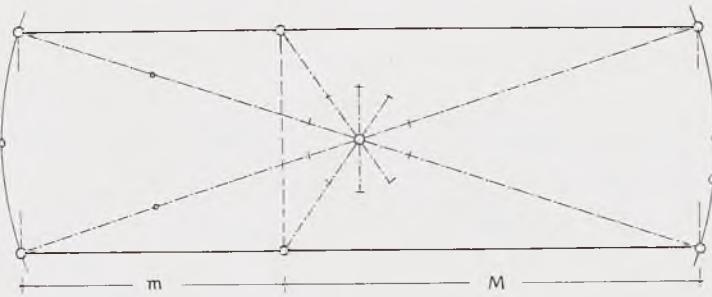
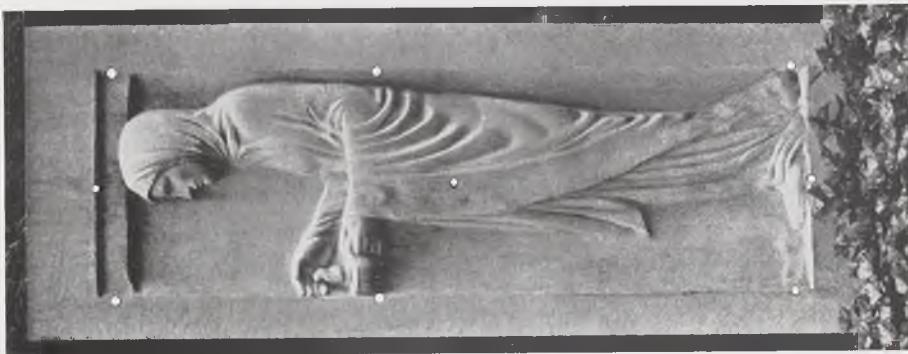
Tafel 227. Figuren vom Gewände des Hauptportals an der Kathedrale zu Reims. Vom Anfang des 13. Jahrhunderts



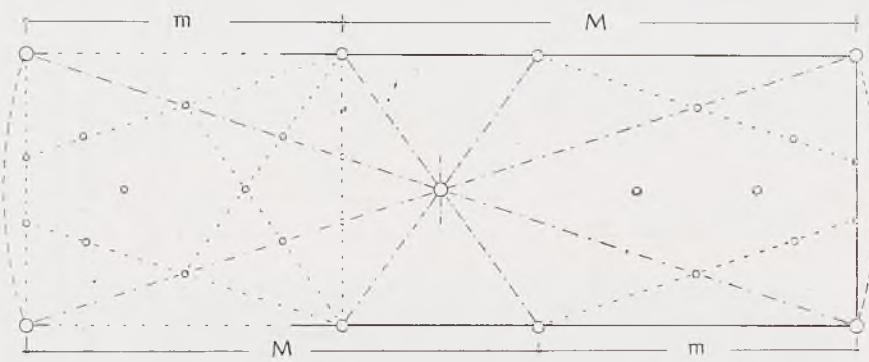
Tafel 228. Links und Mitte: Figuren aus der Gruppe der Heimsuchung im Dom zu Bamberg. 2. Viertel des 13. Jahrhunderts
Rechts: Figur aus der Gruppe der Heimsuchung am Hauptportal der Kathedrale zu Reims. Vom Anfang des 13. Jahrhunderts



Tafel 229. Links: Grabmal des Herzogs Widukind (Gegner des Kaisers Karl) in der Kirche zu Enger. Arbeit vom Ende des 11. Jahrhunderts
Mitte: Hochgrab-Figur der heiligen Pletrudis in der Krypta von St. Maria im Kapitol zu Köln. 11. Jahrhundert
Rechts: Hochgrab-Figur des Gaugrafs Konrad Kurzbald in der Domkirche zu Limburg a. L. 13. Jahrhundert



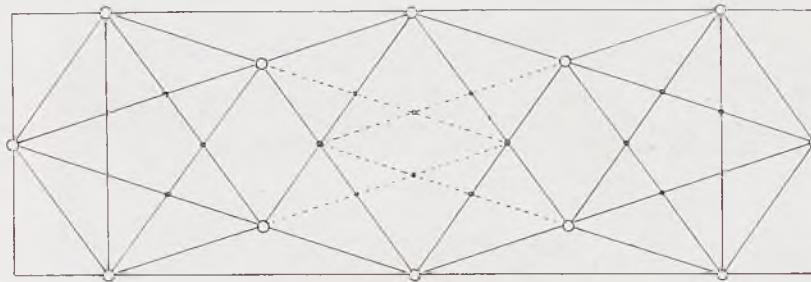
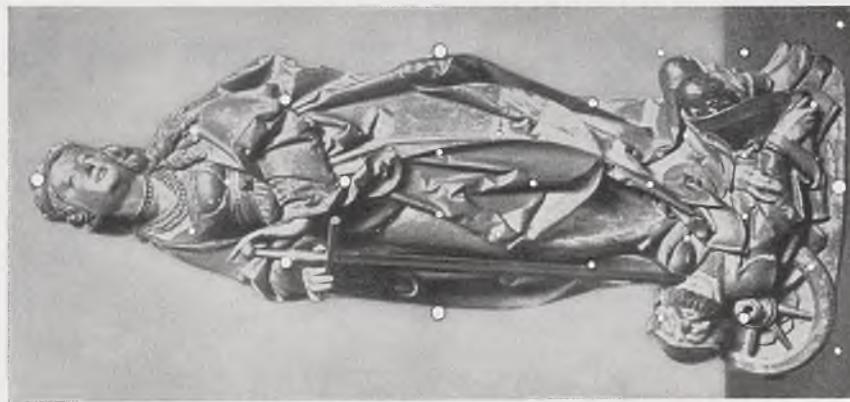
Tafel 230. Links: Platte des Hochgrabs des Kaisers Rudolf des Habsburgers, in der Krypta des Domes zu Speyer. Erste Hälfte des 14. Jahrhunderts. — Mitte: Bruchstück eines Schreines der Heiligen Drei Könige aus der Kathedrale zu Bourges, im Privatbesitz zu Paris. Französische Goldschmiedearbeit des 13. Jahrhunderts. — Rechts: Grabmal Selleri im Waldfriedhof zu München, von Bernhard Bleeker. Die kennzeichnende Teilung der Höhe in der Gürtellinie und durch die Linie des waagrecht gehaltenen Unterramnes tritt bei allen Bildwerken deutlich hervor



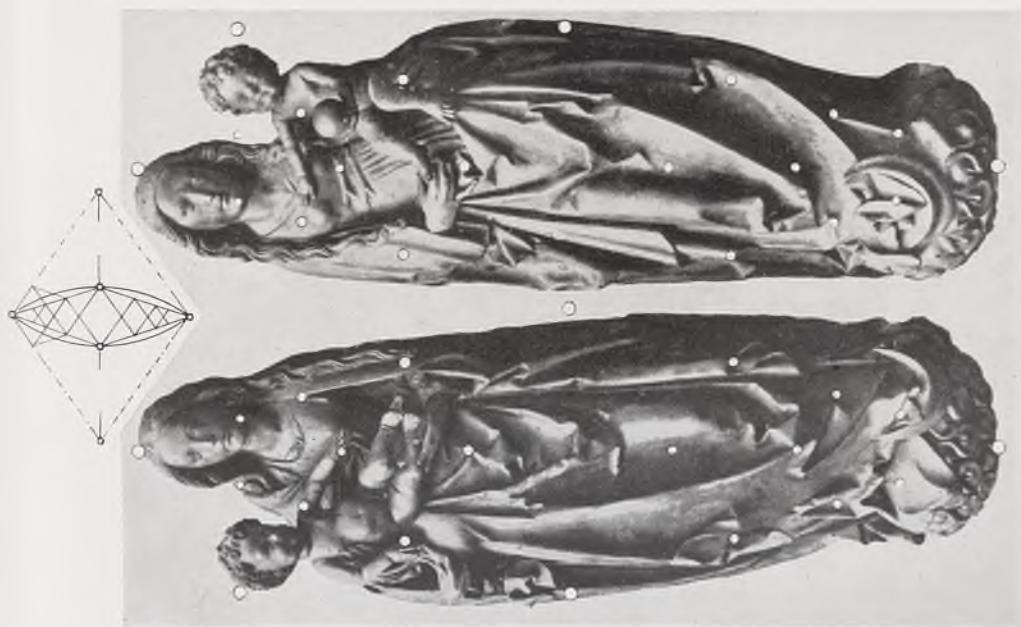
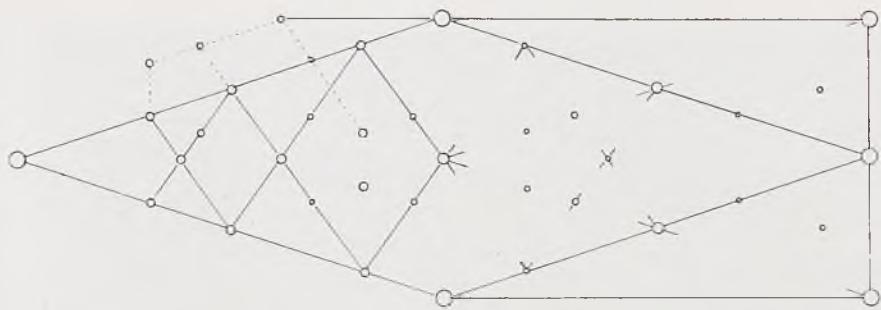
Tafel 231. Links: Schutzmantel-Madonna aus Kaisheim, vom Ende des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin. — Rechts: Mutter Gottes in der Klosterkirche zu Weißbäru. Vom Ende des 15. Jahrhunderts



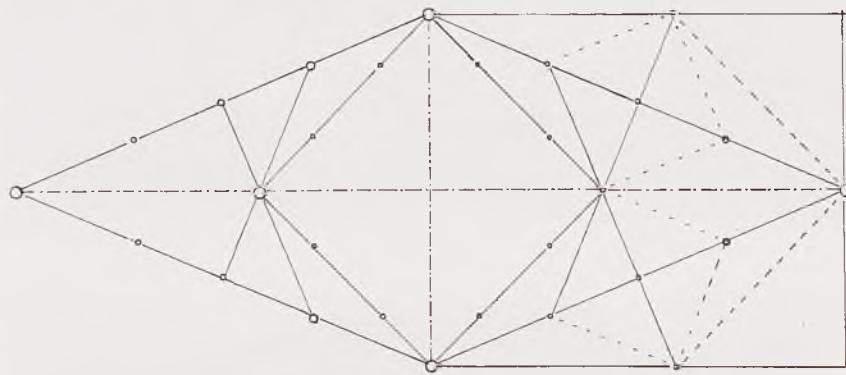
Tafel 232. Links: Schöne Madonna in der Marienkirche zu Thorn, um 1400. — Mitte: Mutter Gottes, Mitte des 14. Jahrhunderts, im Germanischen Museum zu Nürnberg. — Rechts: Mutter Gottes, vom Ende des 15. Jahrhunderts, im Gewerbe museum zu Ulm



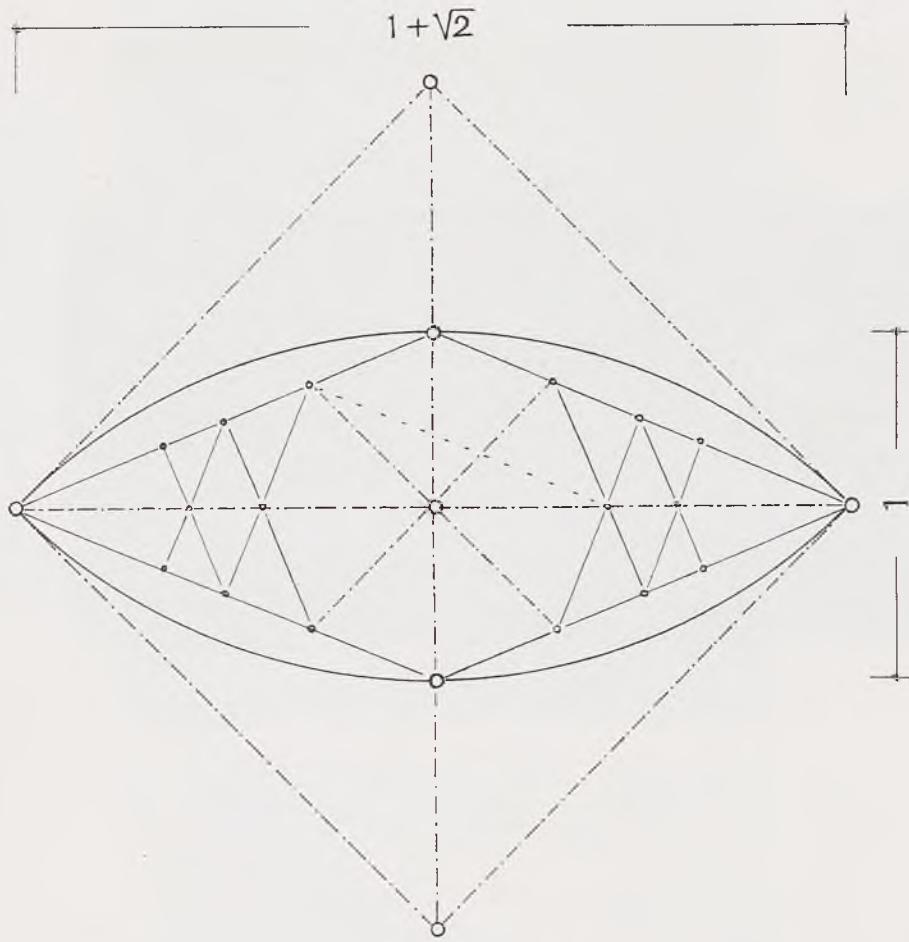
Tafel 233. Links: Muller Gottes vom Chor der St. Sebalduskirche zu Nürnberg, um 1430. — Rechts: Heilige Katharina, vom Anfang des 16. Jahrhunderts. Im Nationalmuseum zu München



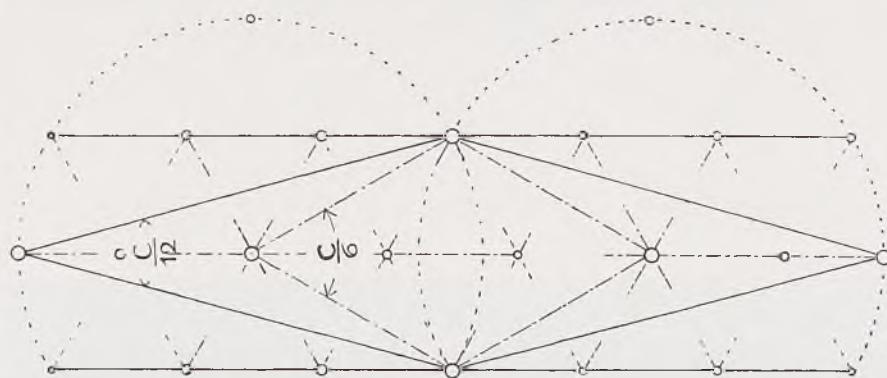
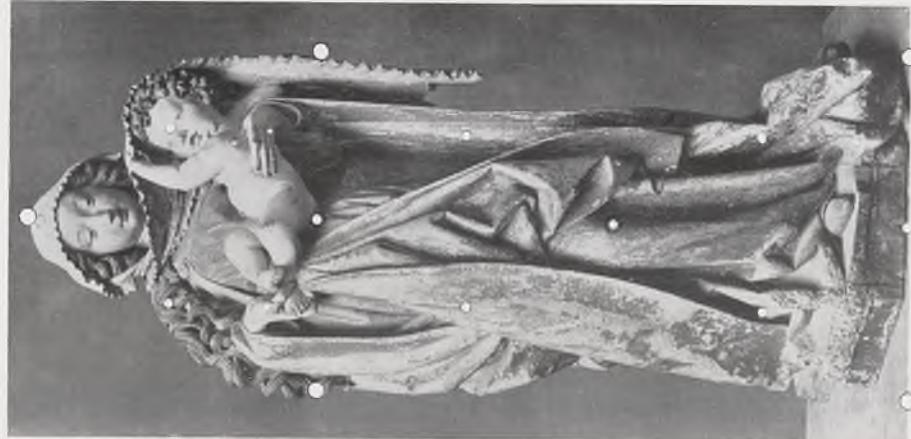
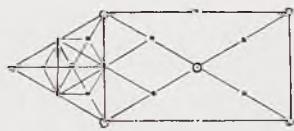
Tafel 234. Links: Doppelmadonna Tilman Riemenschneiders, im Städtischen Museum zu Würzburg
Rechts: Mutter Gottes im Dom zu Lübeck, 2. Hälfte des 15. Jahrhunderts



Tafel 235. Links: St. Ursula mit Schützlingen, niederländische Arbeit vom Ende des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin
Rechts: Schutzmantelmadonna vom Ende des 15. Jahrhunderts, Arbeit des Friedrich Schramm. Im Deutschen Museum zu Berlin



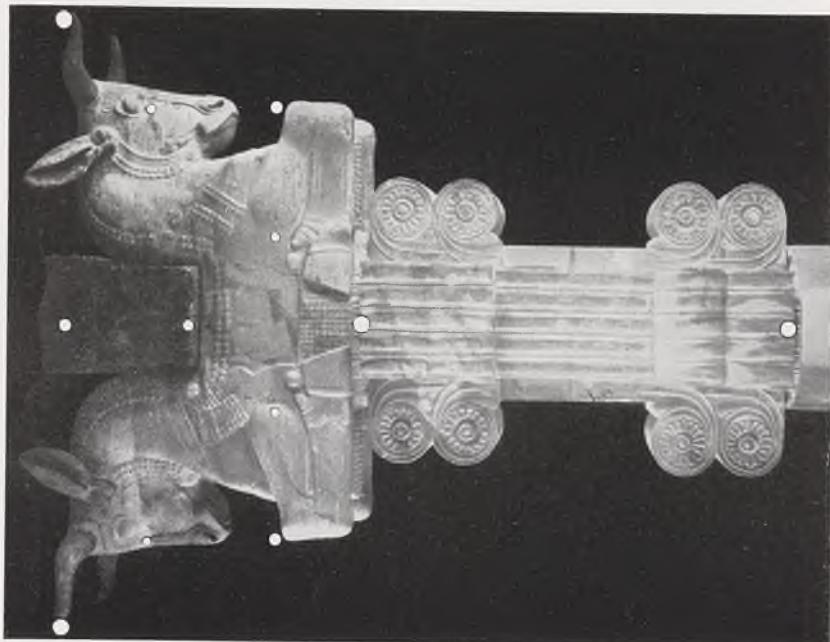
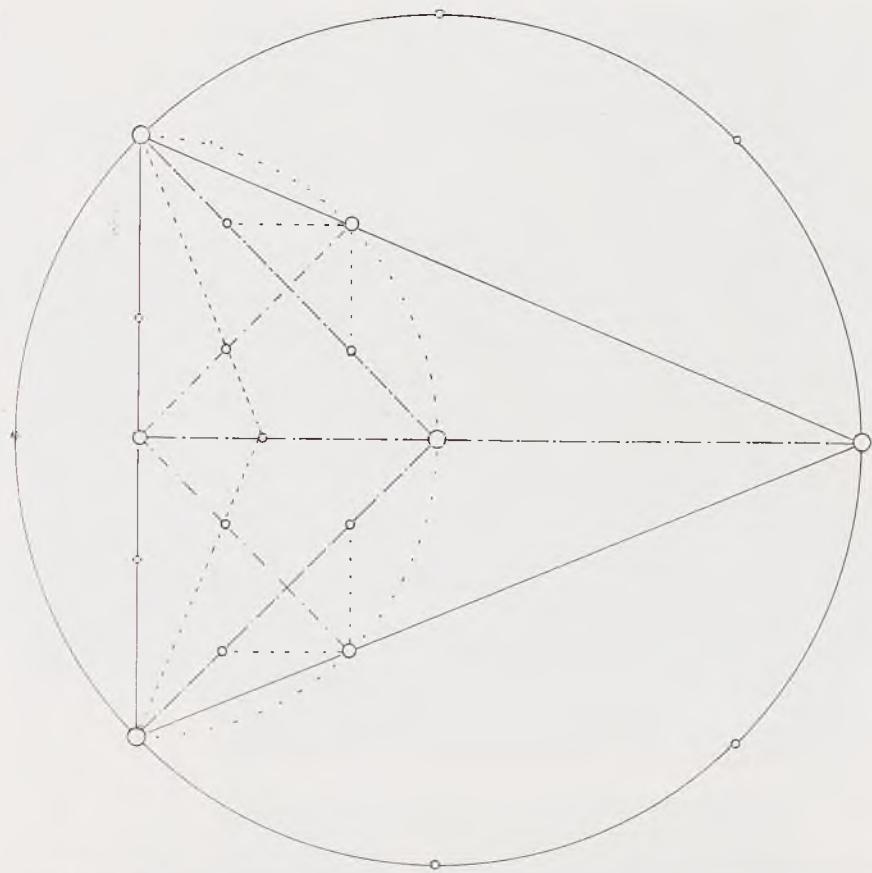
Tafel 236. Maria mit Engeln. Schwäbische Arbeit vom Anfang des 16. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin



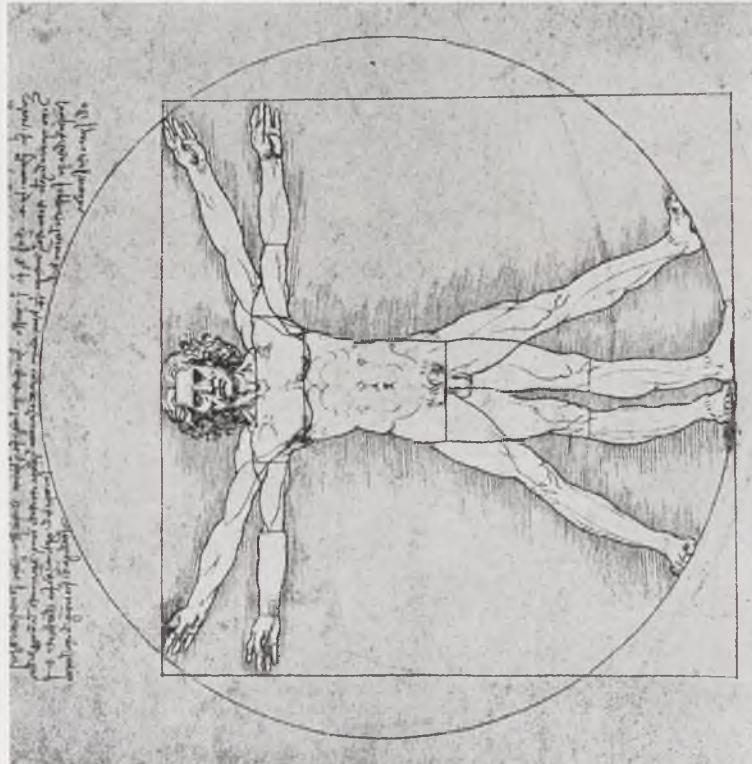
Tafel 237. Links: Madonna aus Borgo San Sepolcro, vom Ende des 12. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin
 Rechts: Danegolzheimer Madonna (Arbeit des Simon Lainberger), vom Ende des 15. Jahrhunderts. Im Deutschen Museum zu Berlin



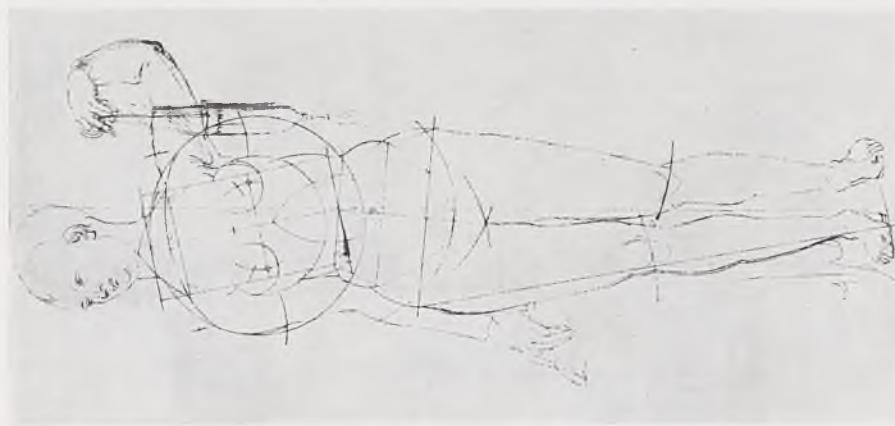
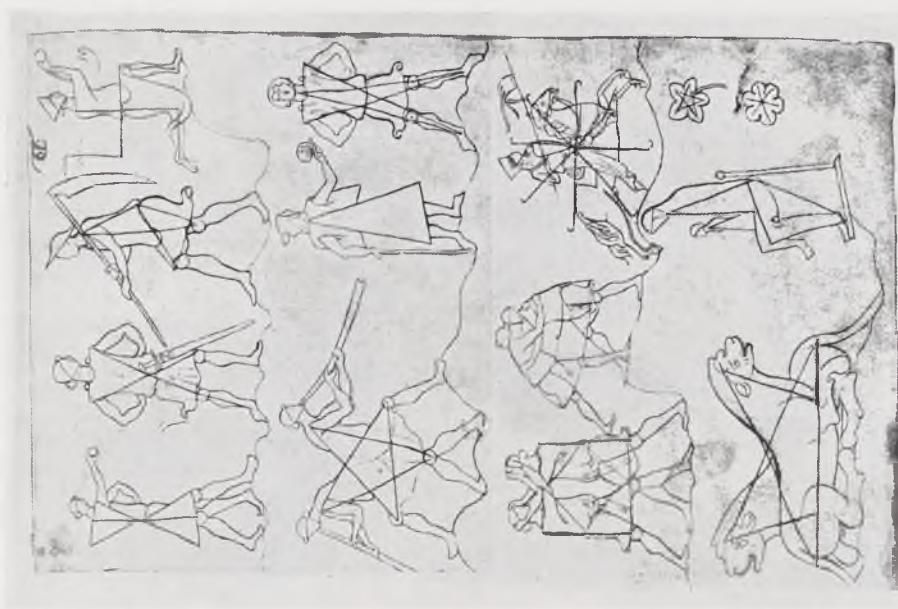
Tafel 238. Misericordien vom Chorgestühl des Kölner Domes. Solche Bildwerke sind in großer Zahl erhalten. Aus wenigen geometrischen Grundformen sind in jedem einzelnen Bildwerk wieder neue Formen der Gestaltung entwickelt



Tafel 239. Persisches Säulenkapitäl aus den Trümmern von Susa, im Museum des Louvre zu Paris. Das Verhältnis der Breite des Kapitäl's in seinem oberen Teil genommenen und seiner ganzen Höhe entspricht dem Verhältnis des Dreiecks, welches sich aus der Achtteilung des Kreises ergibt. An mittelalterlichen Kapitäl'en findet man dieses Maßverhältnis häufig, und ich habe an anderer Stelle Belege dafür gegeben.



Tafel 240. Links: Zeichnung des Leonardo da Vinci, in der Akademie zu Venedig, — Rechts: Kruzifix in der Pfarrkirche zu Altenahr (Regierungsbezirk Koblenz). Figurale Bildwerke, welche den Maßverhältnissen des Dreiecks entsprechen, das sich aus der Achteilung des Kreises ergibt, finden sich häufig. Häufiger jedoch in der Form des pyramidalen Aufbaues, mit dem breiten Teile unten und der Verjüngung nach oben. Bildwerke solcher Art sind hier gegeben; es sind insbesondere Gruppenbildwerke. Doch liegt es wohl im Bereich der Möglichkeit, daß diese geometrische Grundform auch im umgekehrten Sinn Verwendung gefunden hat und daß etwa die Kreuzigung, nach ihrer Entstehung, Bedeutung und Form in Beziehung zu solcher geometrischen Grundlage gedacht werden kann. Jedenfalls finden sich Bildwerke für welche diese Verhältnisse zutreffen, und ich gebe hier ein Beispiel

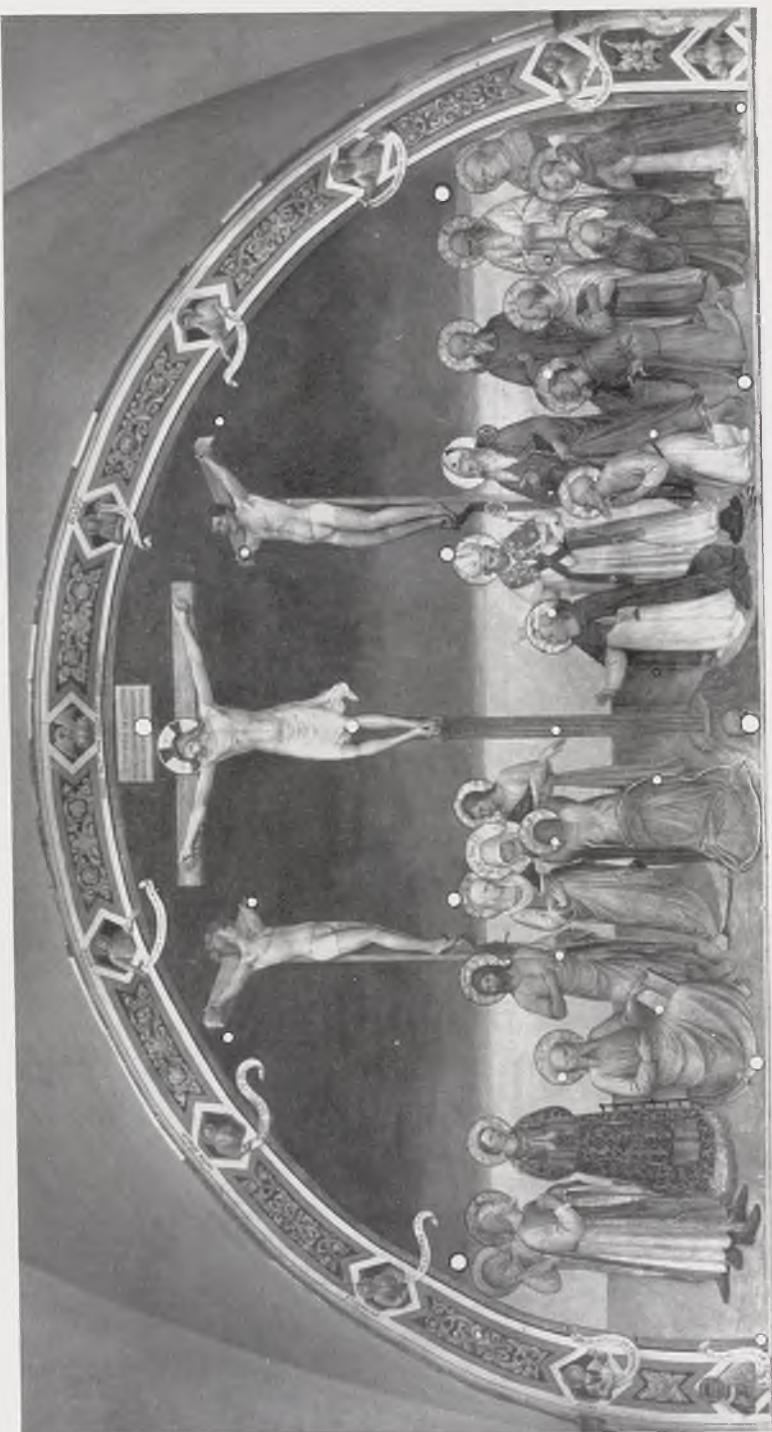
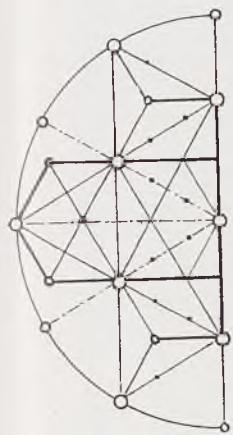


Tafel 241. Links: Handzeichnung Albrecht Dürers, in der Staatlichen graphischen Sammlung zu Berlin. In London befinden sich ähnliche Zeichnungen Dürers. — Rechts: Blatt aus dem Skizzenbuch des französischen Gotikers Villard de Honnecourt (13. Jahrhundert)

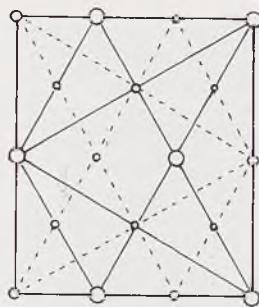
4.

Werke der Wandmalerei, Tafelmalerei und Graphik

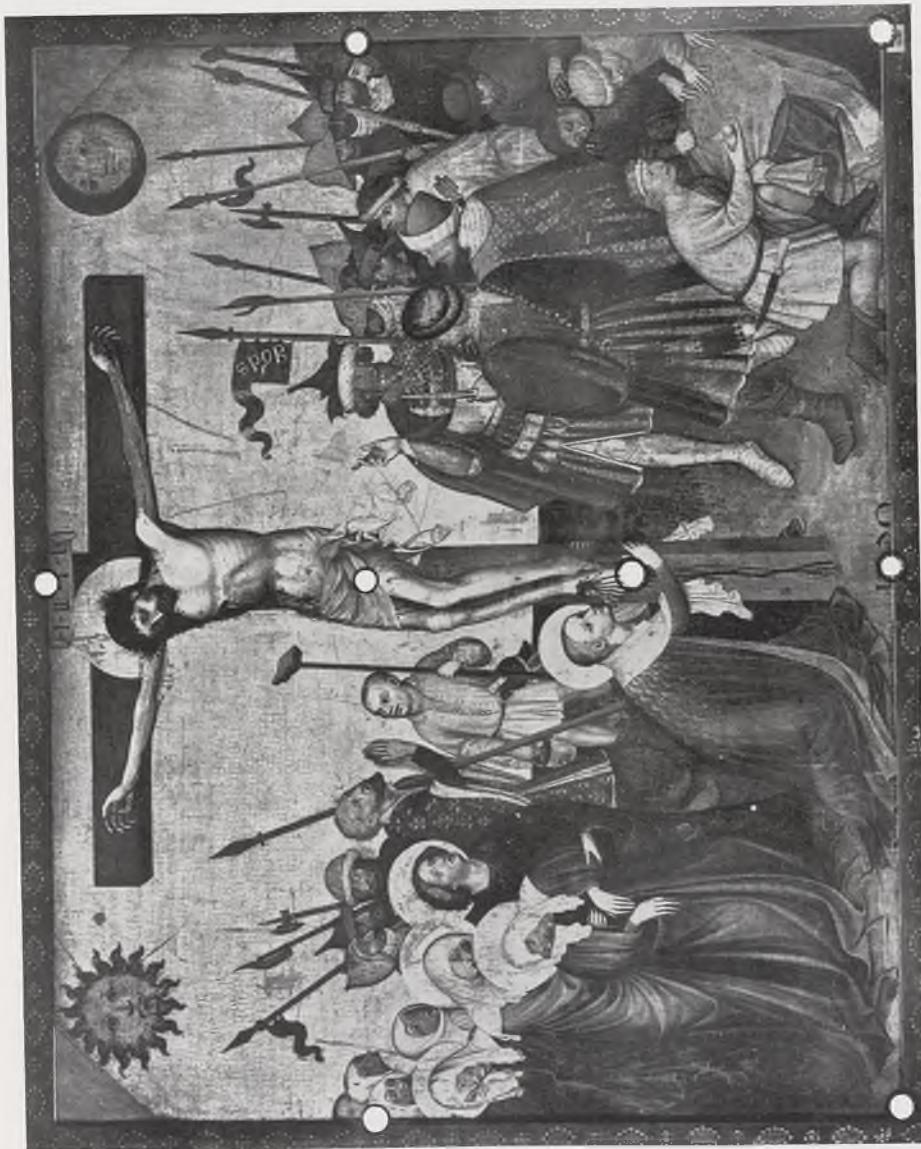
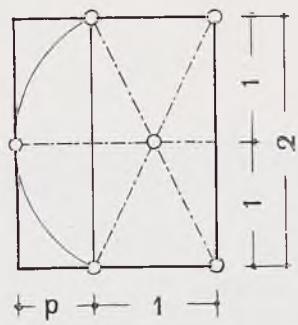




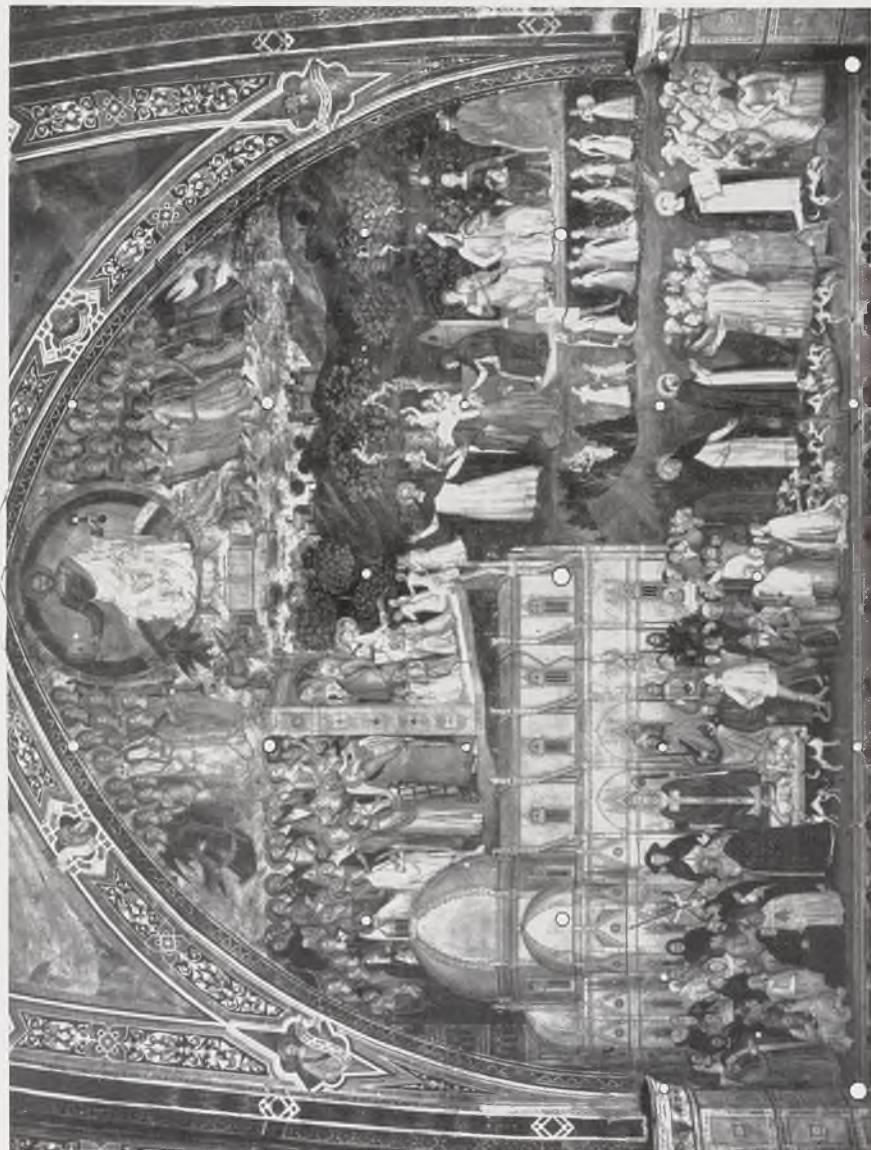
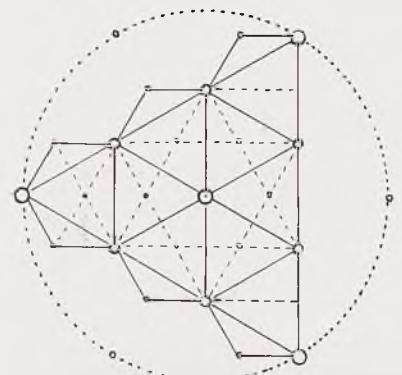
Tafel 242. Wandgemälde des Angelico da Fiesole im Kapitelsaal des Klosters S. Marco zu Florenz. Der Halbkreis ist gestoßen
Erste Hälfte des 15. Jahrhunderts



Tafel 243. Giotto di Bondone, Wandgemälde in der Capella degli Scrovegni zu Padua, vom Anfang des 14. Jahrhunderts



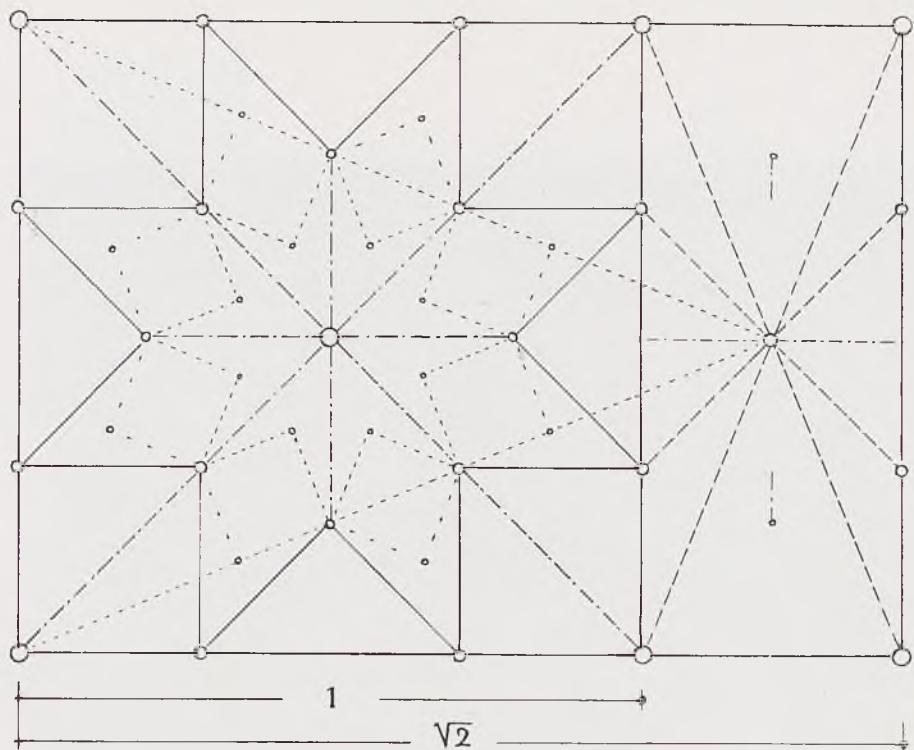
Tafel 244. Allargemälde aus der Franziskanerkirche in Bamberg, vom Jahr 1429, im Nationalmuseum zu München



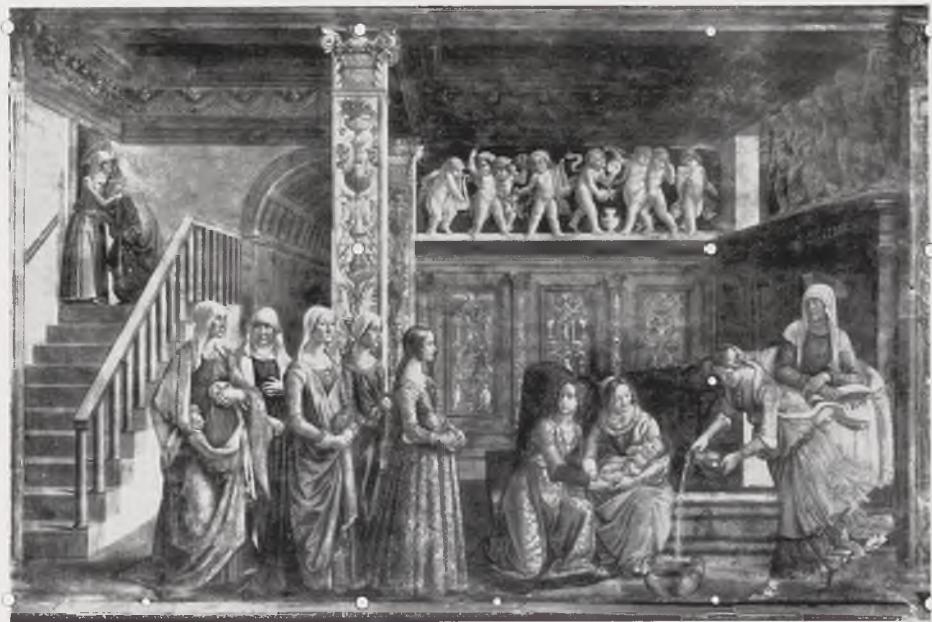
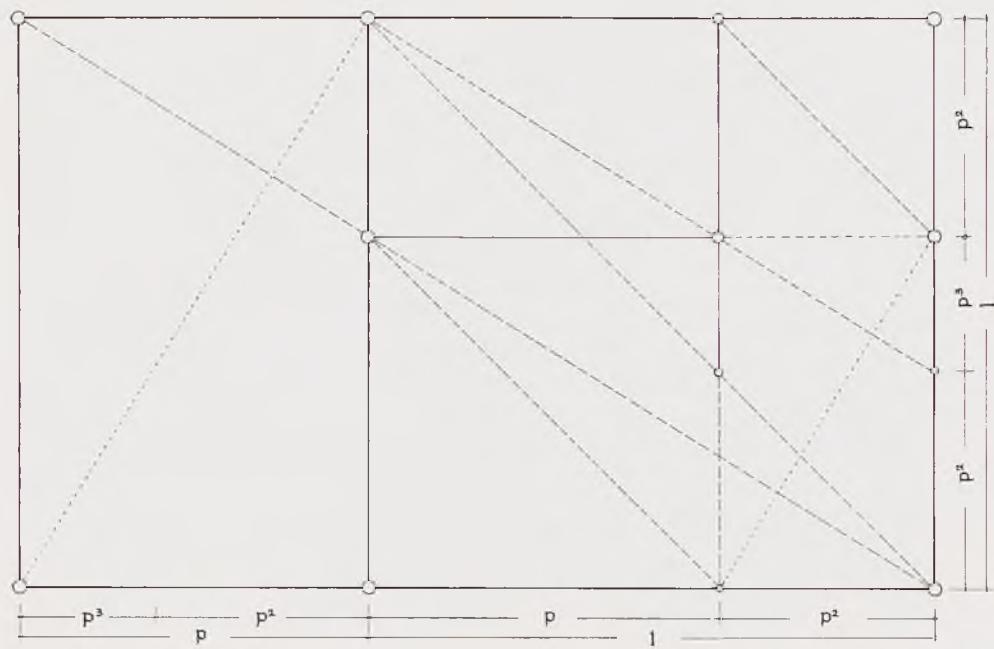
Tafel 245. Wandgemälde in der Capella degli Spagnoli neben der Kirche Sta. Maria Novella zu Florenz. Die strömende und triumphierende Kirche.
14. Jahrhundert



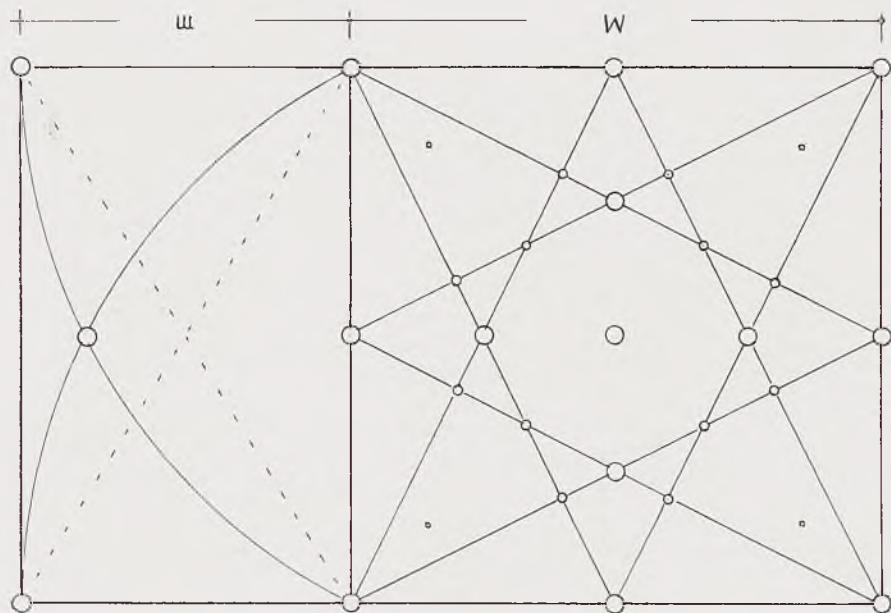
Tafel 246. Wandgemälde des Luca Signorelli im Dom zu Orvieto. Die Auserwählten werden berufen. Um 1500



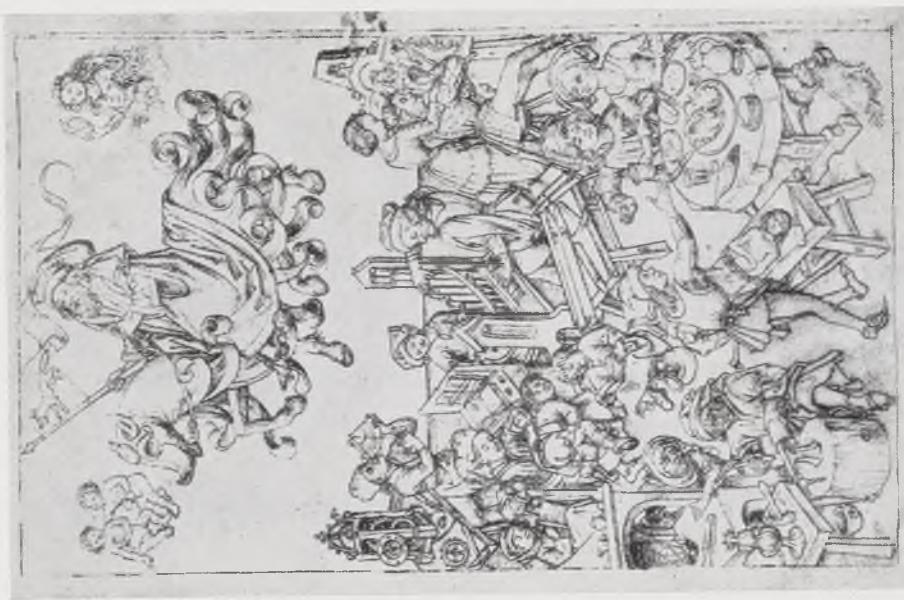
Tafel 247. Kupferstich des Mair von Landshut. Die sogenannte „Todesstunde“. Maße der Kupferplatte: 244/347 mm. Berechnung: $244 \cdot \sqrt{2} = 244 \cdot 1,414 = 345$



Tafel 248. Teil aus dem Freskenzyklus von D. Ghirlandajo im Chor der Kirche S. Maria Novella zu Florenz. Die Geburt der Maria.
Ende des 15. Jahrhunderts

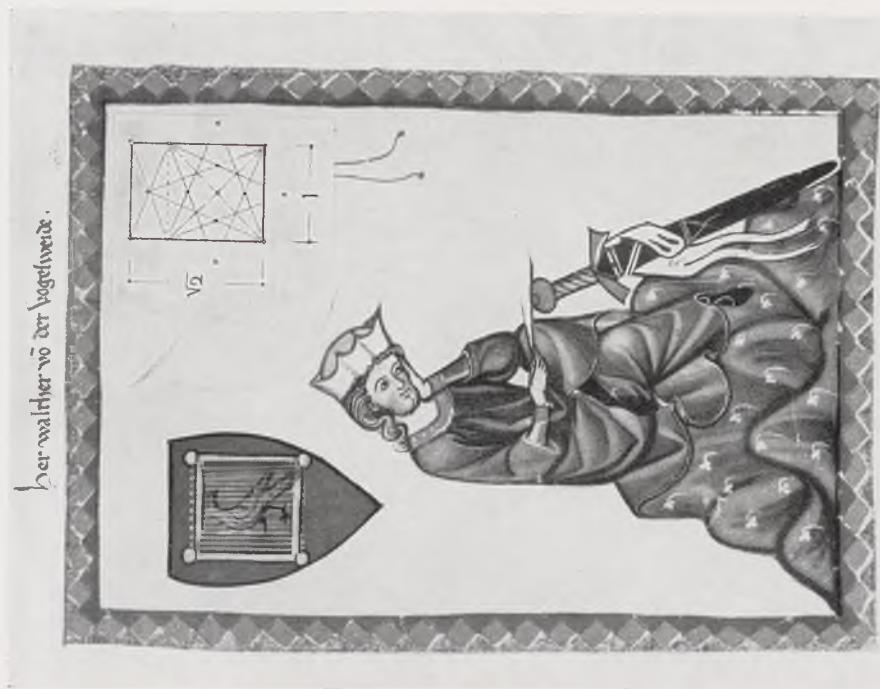


Tafel 249. Darstellungen der Planetenbilder aus dem „Hausbuch“ (im Besitz der Familie Waldburg-Wolfgang-Waldsee befindlich). Vom Ende des 15. Jahrhunderts



Tafel 250. Darstellungen der Planetenbilder aus dem „Hausbuch“





Tafel 251. Aus den Bildern der Manessischen Liederhandschrift. In der Universitätsbibliothek zu Heidelberg.
Vom Anfang des 14. Jahrhunderts

her coathes von Klingen.

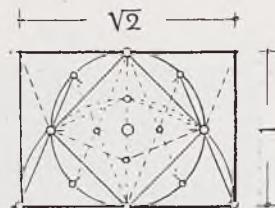
Der Sennar von Ar.



Tafel 252. Aus den Bildern der Manessischen Liederhandschrift



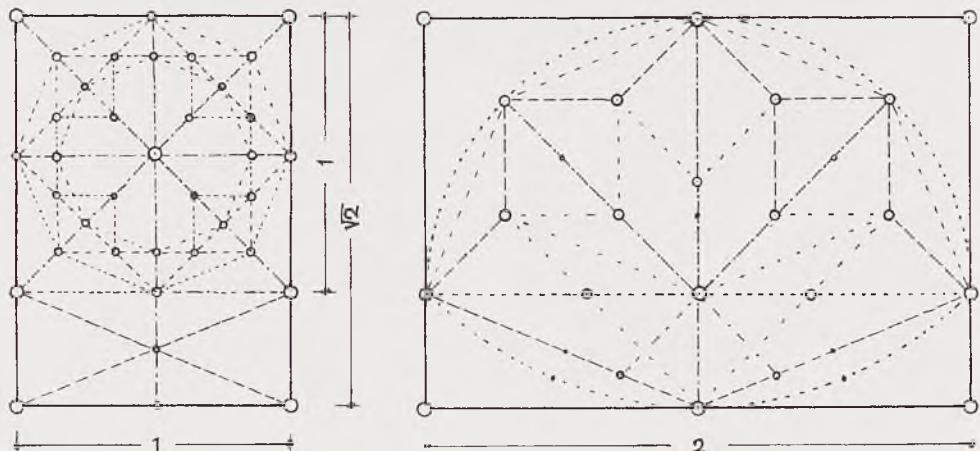
Tafel 253. Oben: Holzschnitt, Krönung der Maria. Vom Anfang des 15. Jahrhunderts. — Unten: Buchmalerei des 11. Jahrhunderts, Speisung der Fünftausend. Aus einem in der Benediktinerabtei Echternach für Kaiser Heinrich III. geschriebenen Evangelienbuch. Im Eskorial bei Madrid befindlich



Tafel 254.

Oben: Platte aus dem Fries des sogenannten Nereidenmonuments zu Xanthos in Kleinasiens, 4. Jahrhundert v. Chr. Im Britischen Museum zu London. „Die einzelnen Platten sind für sich gearbeitet und komponiert, und gleichzeitig auf den Anschluß der weiteren Platten berechnet. So gleichmäßig ist die dekorative Wirkung, daß man die Platten beliebig anordnen kann, um immer den gleichen Eindruck der Geschlossenheit zu erhalten“ (Gerhard Rodenwaldt). Diese Eigenschaft ist eine natürliche Wirkung der geometrischen Grundlage. Sie ist in dem obenstehenden Schema gekennzeichnet. Die graphischen Bildwerke dieser und der gegenüberstehenden Tafel sind aus der gleichen geometrischen Grundlage entwickelt. — Unten: Darstellungen aus den Illustrationen Hans Holbeins d. J. zum Alten

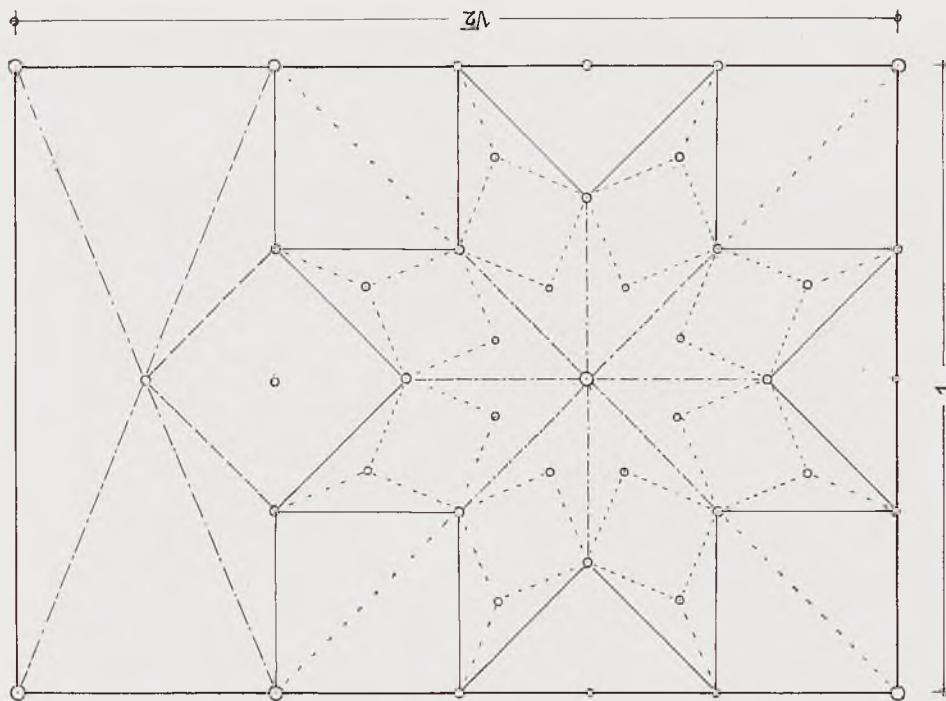
Testament



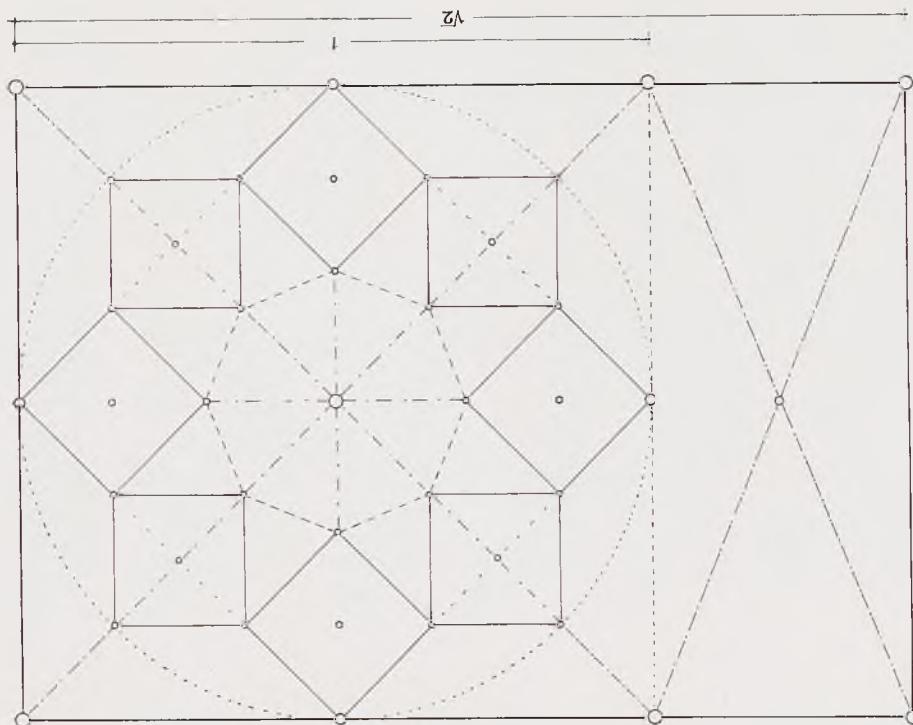
Tafel 255. Oben: Stich Albrecht Dürers, das Schweißtuch, vom Jahr 1513 (Bartsch 25). — Unten rechts das zugehörige geometrische Schema. Daneben (links) Schema zu dem Eisenstich Dürers, das Schweißtuch, vom Jahr 1516 (Bartsch 26). Diese Maßverhältnisse sind zu allen Zeiten viel verwendet. Ich gebe, um dies anschaulich zu belegen, auf der gegenüberstehenden Tafel ein assyrisches Reliefbildwerk, welches durch das gleiche Maßverhältnis bestimmt ist



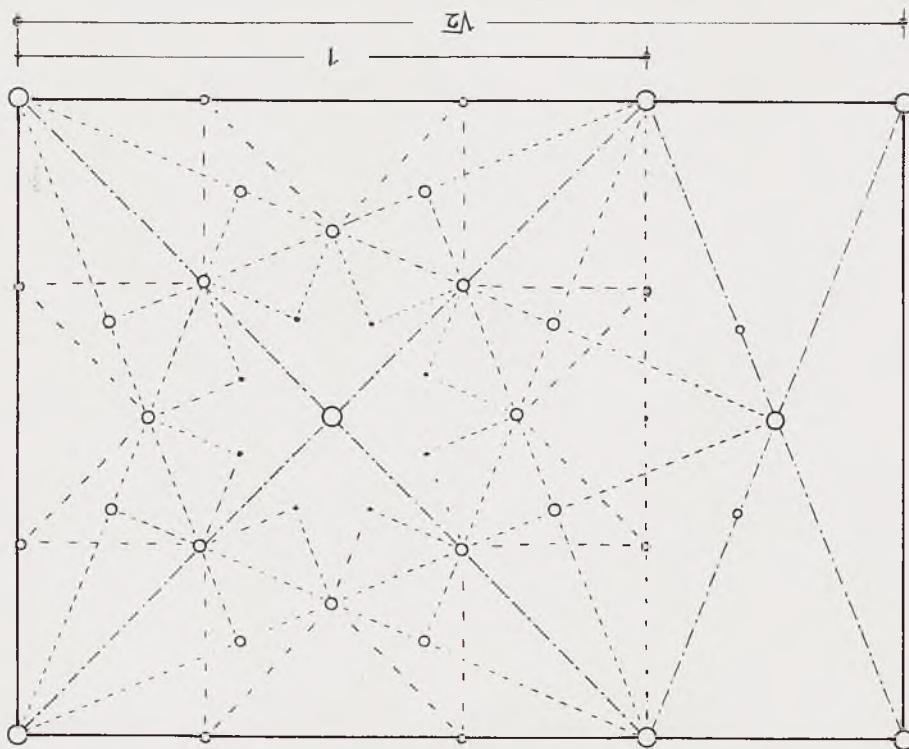
Tafel 256. Assyrisches Reliefbild. Zwei Platten einer Wandbekleidung aus Nimrud (Kalach), Marduk im Kampf mit dem Drachen Tiamat. Im Britischen Museum zu London. Breite und Höhe der einzelnen Platte verhalten sich wie Seite und Diagonale des Quadrats, in Zahlen ausgedrückt wie $1 : \sqrt{2}$. Ebenso verhalten sich die Höhe und die Gesamtbreite der beiden Platten. Das große liegende Rechteck, welches durch die beiden Figuren gefüllt wird, ist also „geometrisch ähnlich“ dem kleineren stehenden Rechteck, und das kleinere entspricht der Hälfte des großen. Darin besteht gerade die Eigentümlichkeit dieses Maßverhältnisses. Wird ein Rechteck, welches diesem geometrischen Maßverhältnis entspricht, halbiert, werden die beiden Hälften wiederum halbiert und in dieser Weise fortgefahrene, so entstehen fortgesetzt kleinere Rechtecke, welche immer untereinander und dem großen ursprünglichen „geometrisch ähnlich“ sind. Zugleich entspricht das folgende immer der Hälfte des vorhergehenden. Dieses Maßverhältnis ist an Bauwerken und Bildwerken sehr vielfach anzutreffen. Ich habe Bildwerke aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. gezeigt, welche diesem Maßverhältnis entsprechen. Im Mittelalter wird es zu einem Papierformat. Es ist das DIN-Format unserer Zeit



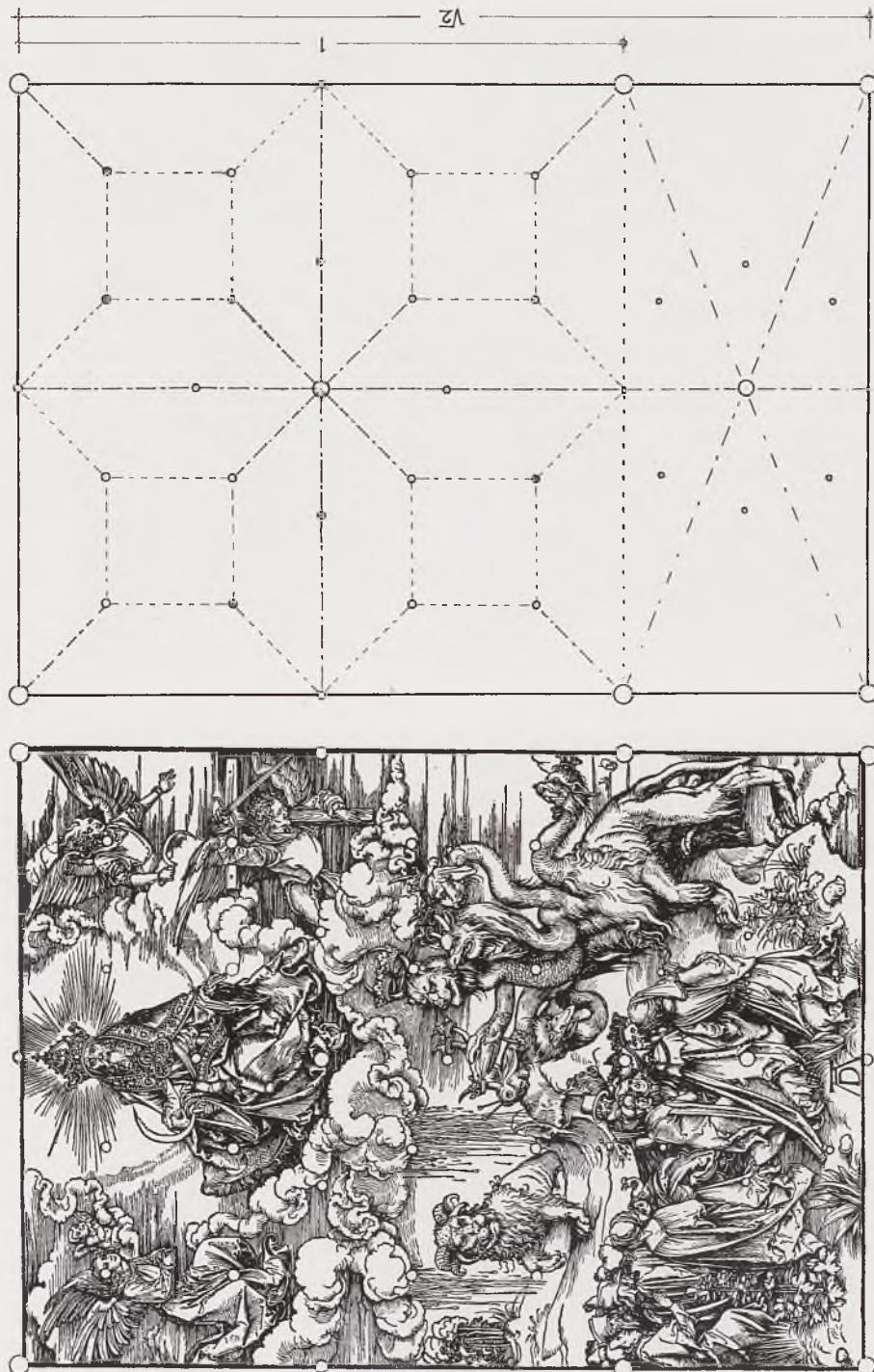
Tafel 257. Albrecht Dürer, die Geburt der Maria, Blatt aus der Holzschnittfolge „Das Marienleben“ (Bartsch 80)



Tafel 258. Albrecht Dürer, Maria als Königin der Engel, Holzschnitt (Bartsch 101)



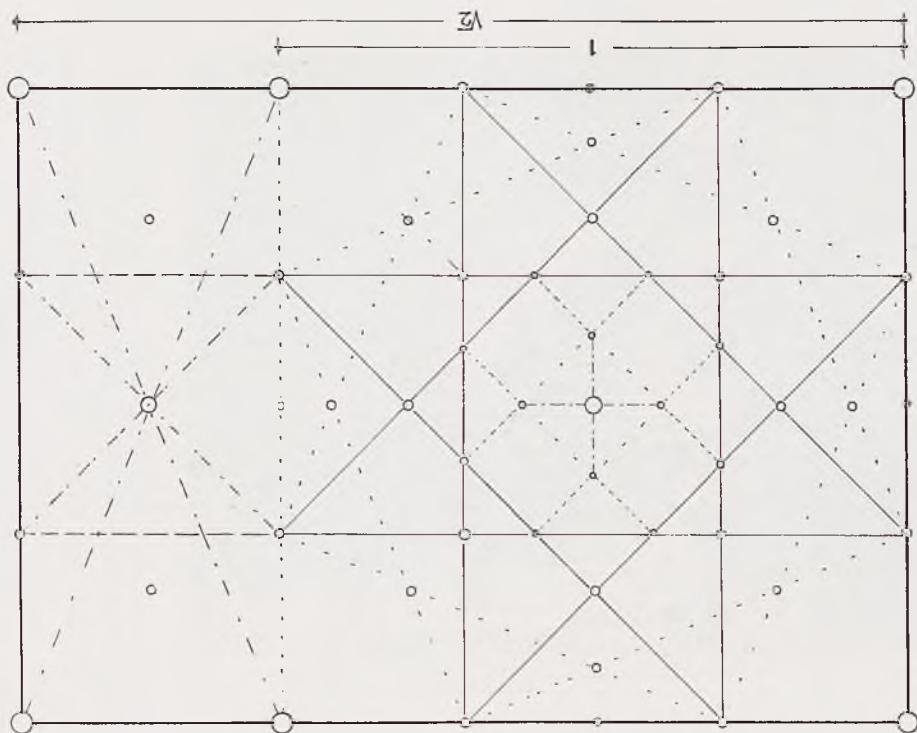
Tafel 259. Albrecht Dürer, Michaels Kampf mit dem Drachen. Aus der Folge der Holzschnitte zur Offenbarung Johannis (Bartsch 72)



Tafel 260. Albrecht Dürer, Das Tier mit den Lammhörnern. Aus der Folge der Holzschnitte zur Offenbarung Johannis (Bartsch 74)



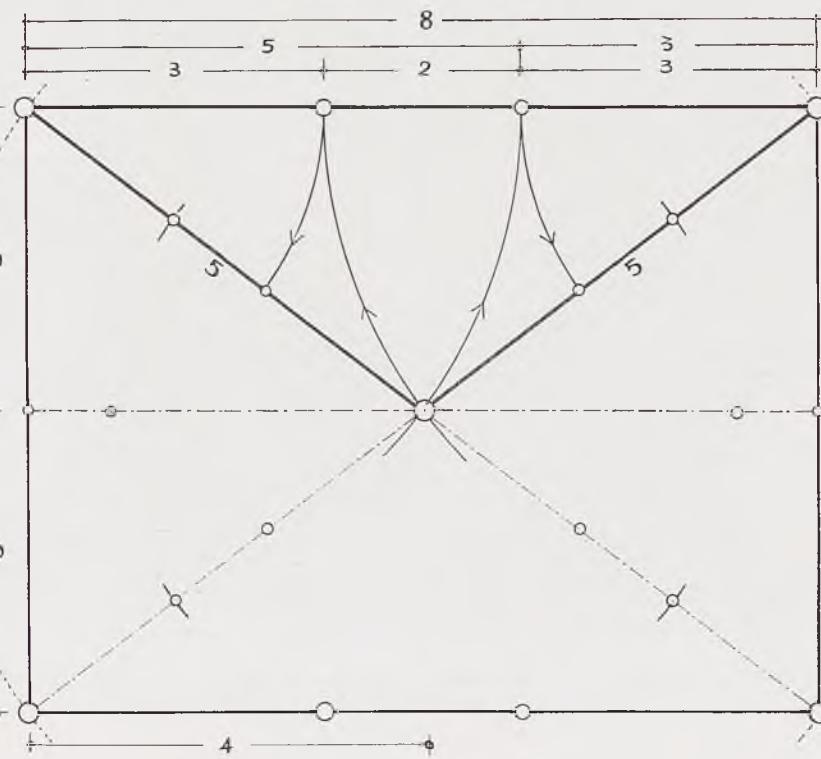
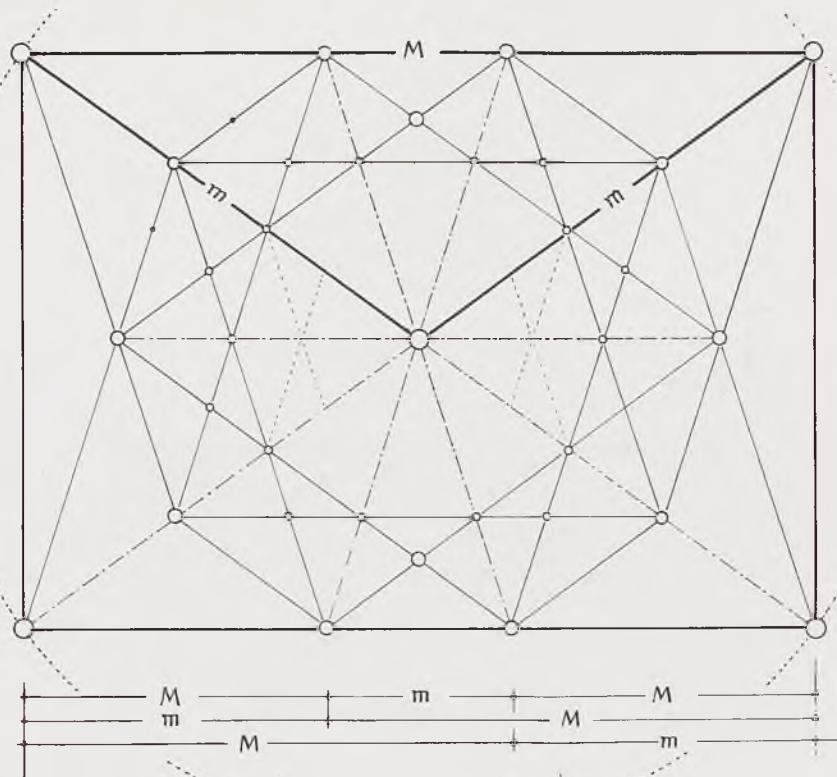
Tafel 261. Albrecht Dürer, Die sieben Posaunenengel und Johannes erhält die Weisung gen Himmel.
Aus der Folge der Holzschnittblätter zur Offenbarung Johannis (Barisch 68 und 63)



Tafel 262. Albrecht Dürer, der Engelkampf. Aus der Folge der Holzschnittblätter zur Offenbarung Johannis (Bartsch 69)

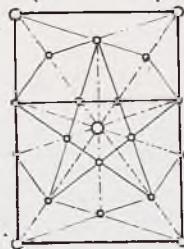


Tafel 263. Blätter aus der Holzschnittfolge der „Kleinen Passion“ Christus am Ölberg (Bartsch 26) und Christus als Weltenrichter (Bartsch 52). Die geometrische Grundlage ist auf der gegenüberstehenden Tafel gegeben. Das Verhältnis der kleinen zur größeren Seite des Rechtecks lautet trigonometrisch: $\lg \frac{c}{10} = 1 : 1.376$. Daß das geometrische Verhältnis häufig durch ein einfaches Zahlenverhältnis ersetzt worden ist, habe ich wiederholt dargelegt. Man findet sehr häufig das Zahlenverhältnis $10 : 13$ scheint verwendet zu sein

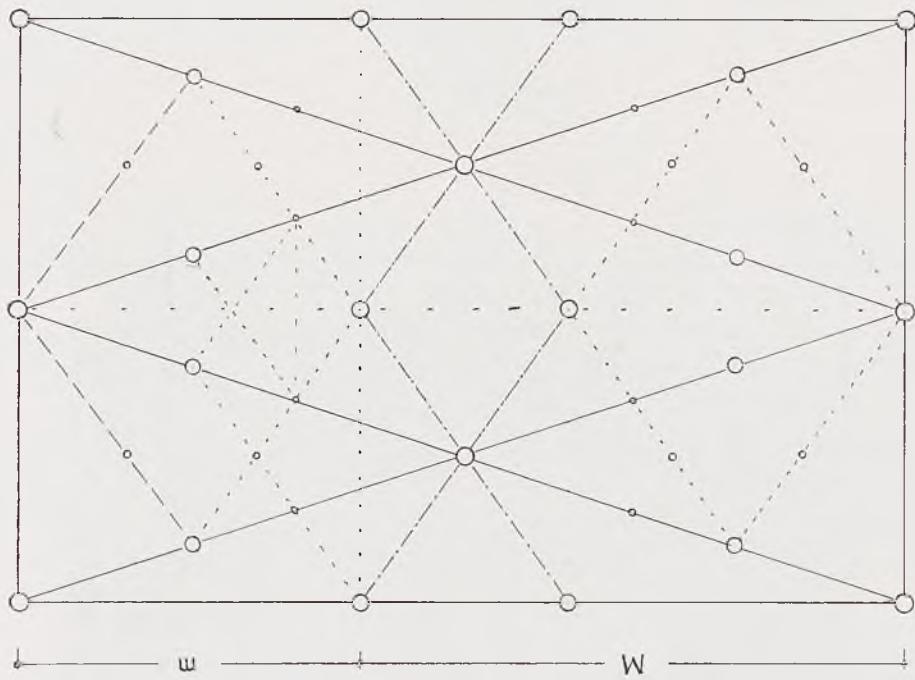




Tafel 265. Federzeichnung des vierzehnjährigen Dürer, vom Jahre 1485. Die Heilige Jungfrau mit den musizierenden Engeln. In der Albertina zu Wien



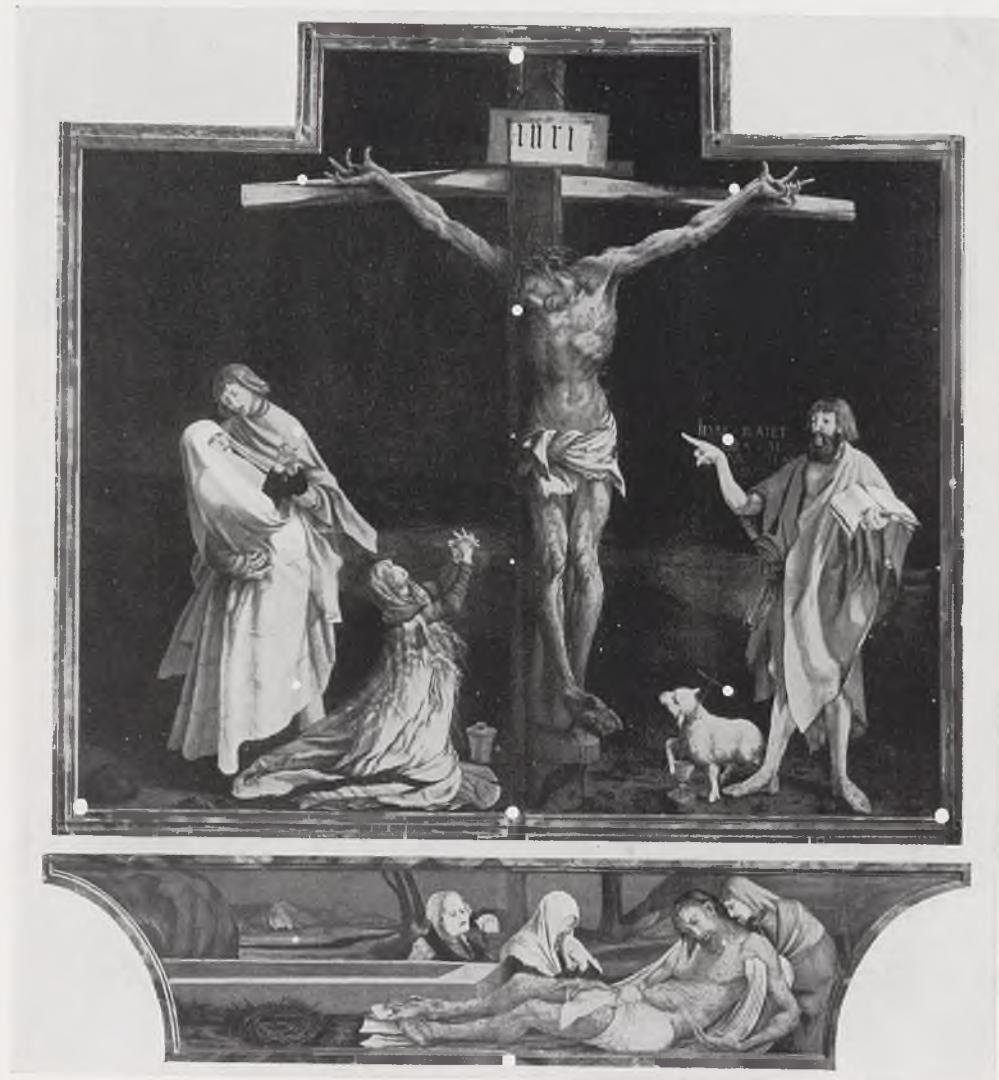
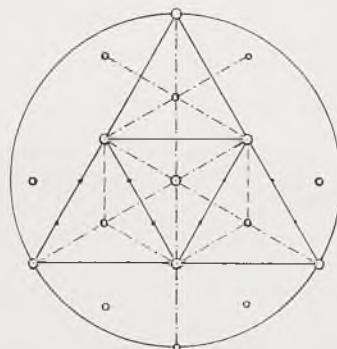
Tafel 266. Albrecht Dürer, Die Heilige Familie mit den drei Hasen, Holzschnitt
(Bartsch 102)



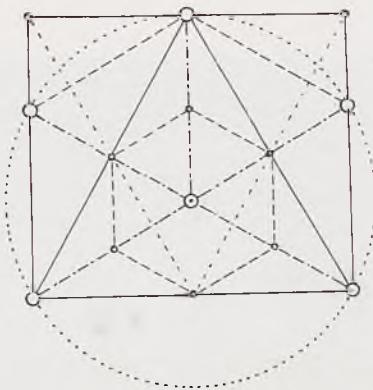
Tafel 267. Albrecht Dürer, Maria von zwei Engeln gekrönt, Stich (Bartsch 39)



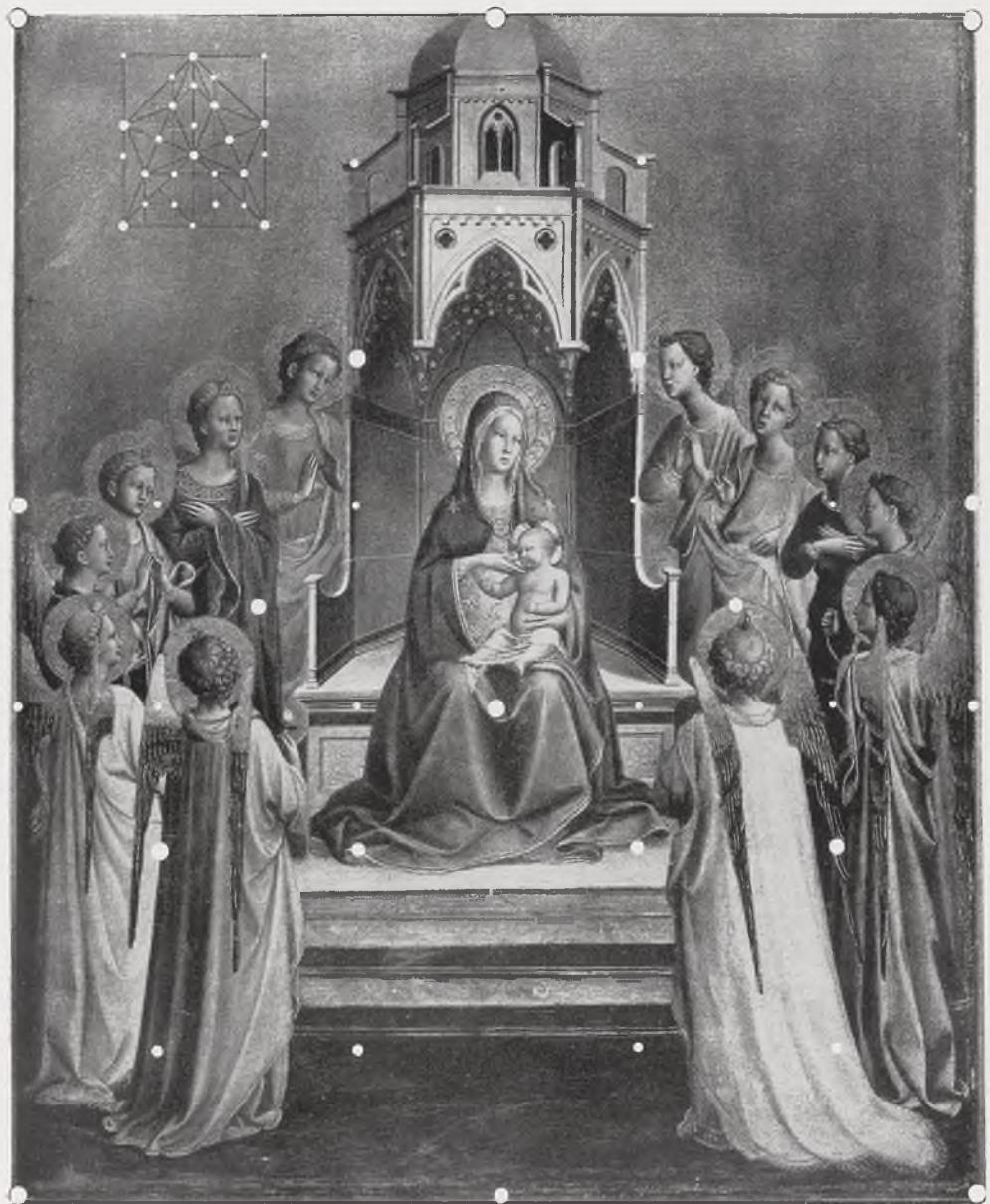
Tafel 268. Albrecht Dürer, Kreuzahnahme. Aus der grünen Passion, Handzeichnung in der Albertina zu Wien



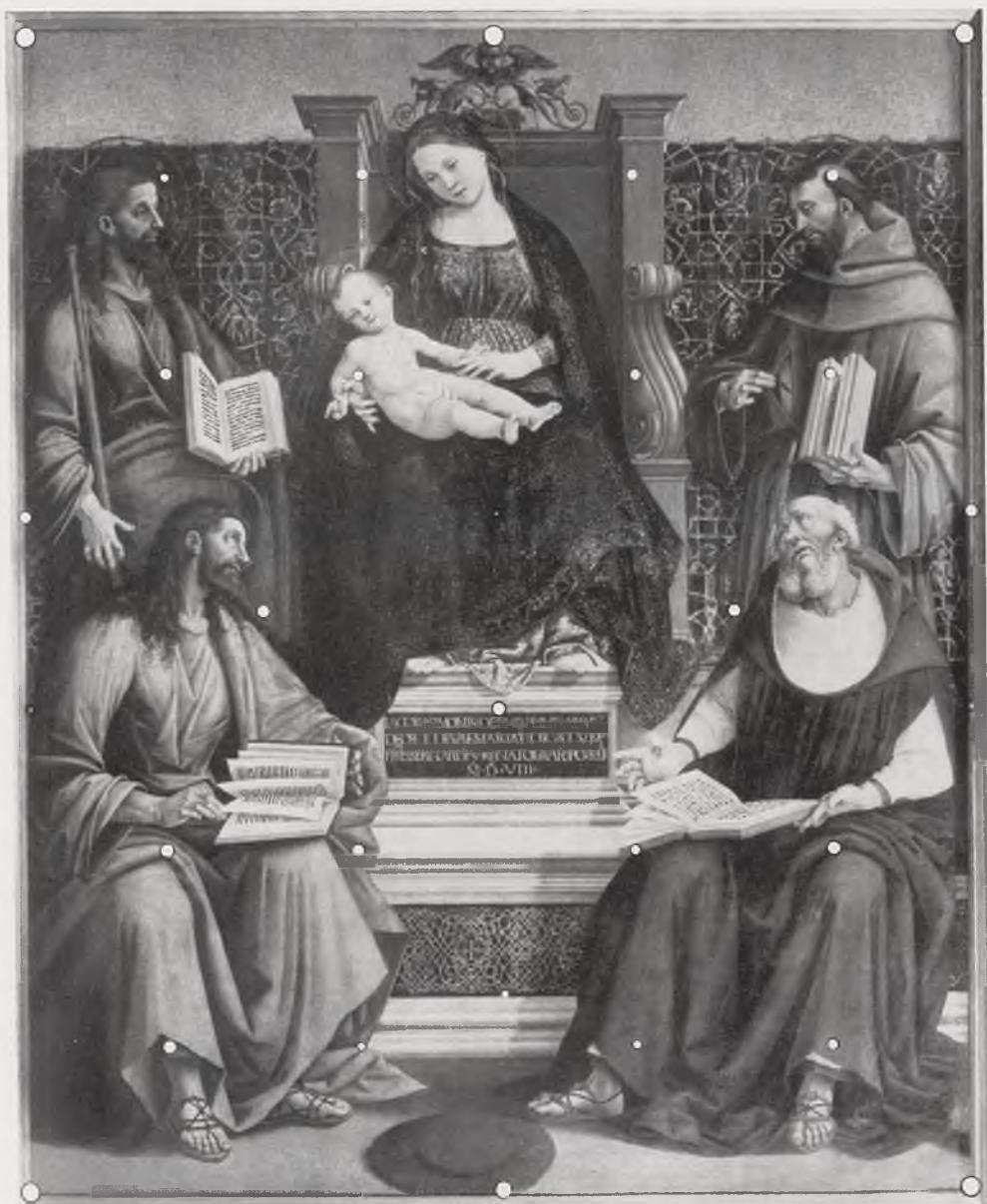
Tafel 269. Matthias Grünewald, das Mittelbild des Isenheimer Altars, Kreuzigung und Begräbnis.
Im Museum zu Colmar



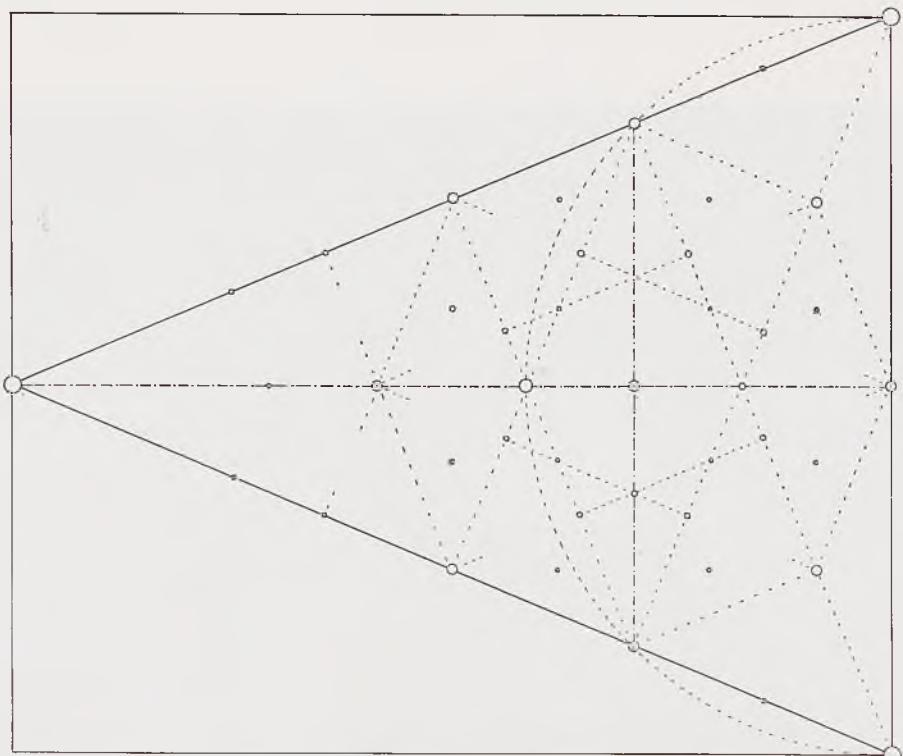
Tafel 270. Wandgemälde des Andrea del Sarto im Chiostro dello Scalzo zu Florenz.
Die Predigt Johannes des Täufers



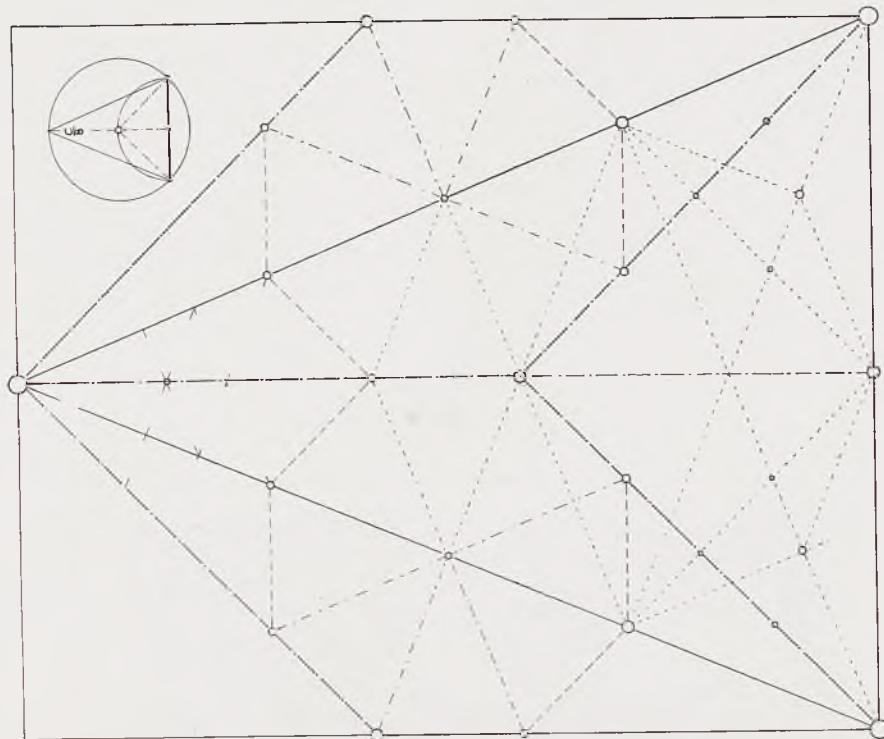
Tafel 271. Fra Angelico da Fiesole, Madonna mit dem Kind und Engeln.
Im Städelschen Institut zu Frankfurt a. M.



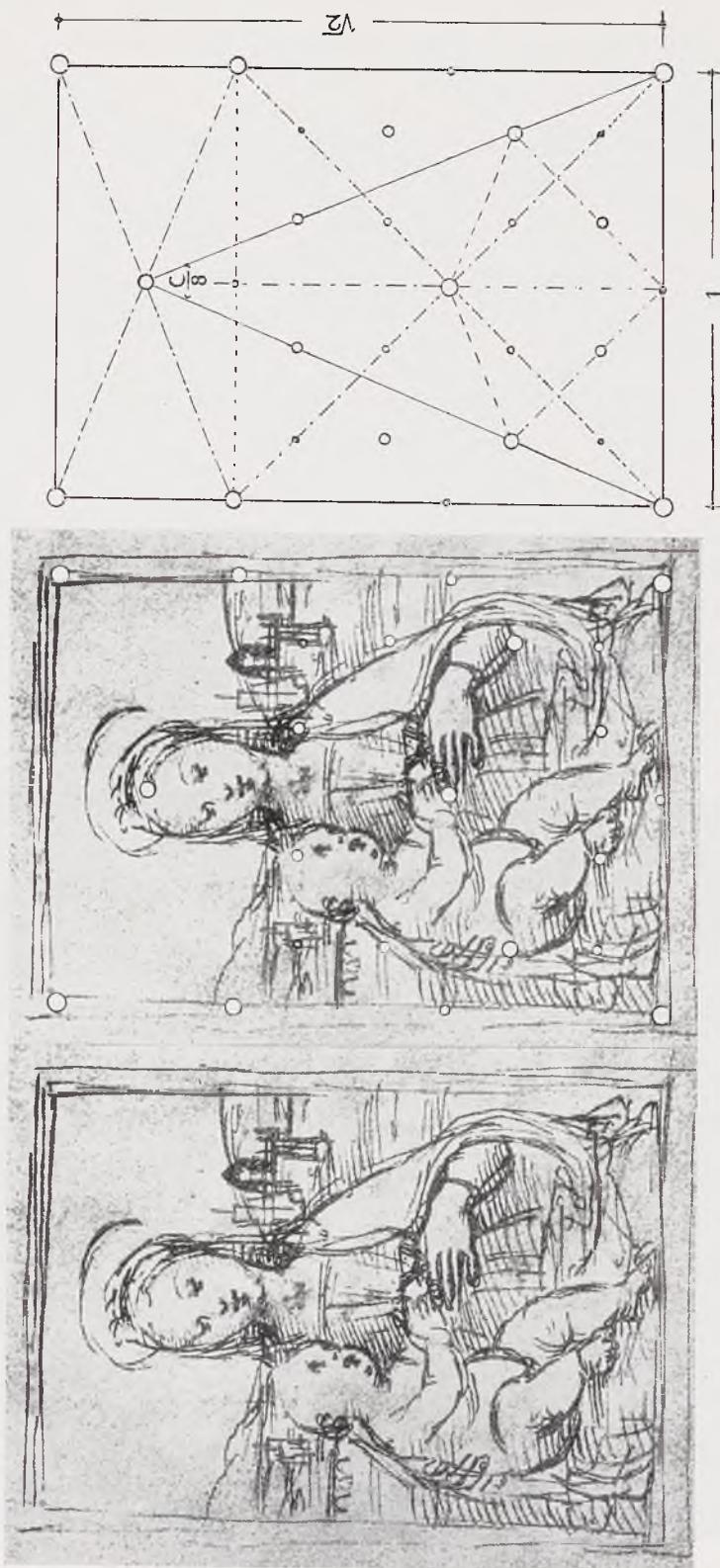
Tafel 272. Luca Signorelli, Thronende Jungfrau mit Kind und Heiligen. Im Palazzo di Brera zu Mailand. Das geometrische Schema, welches auf der gegenüberstehenden Tafel gegeben ist, liegt auch hier zugrunde



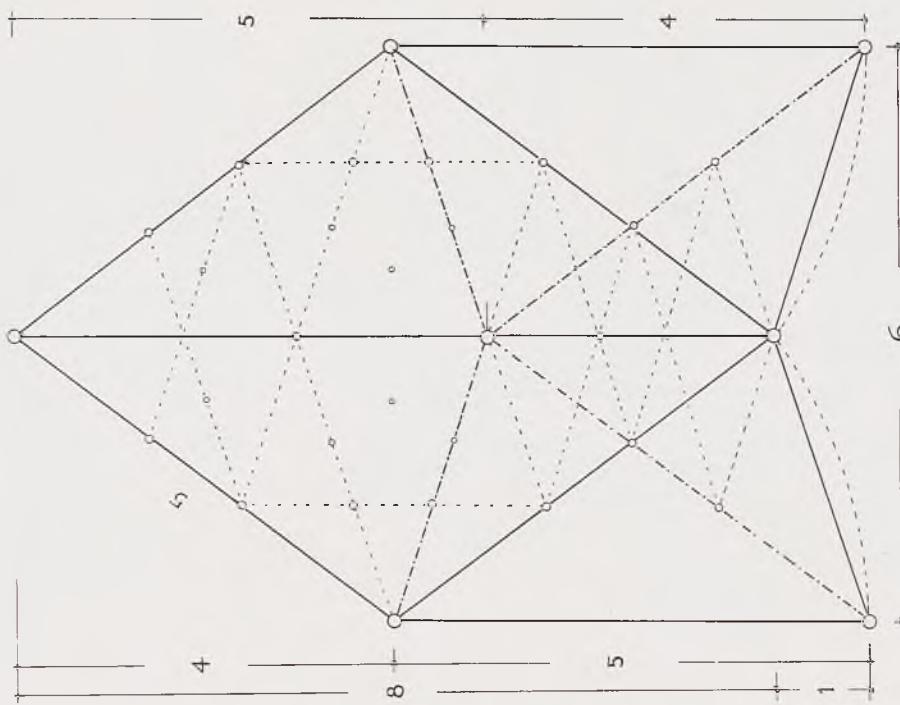
Tafel 273. Raffael, Die Heilige Familie aus dem Hause Camigiani. In der Pinakothek zu München



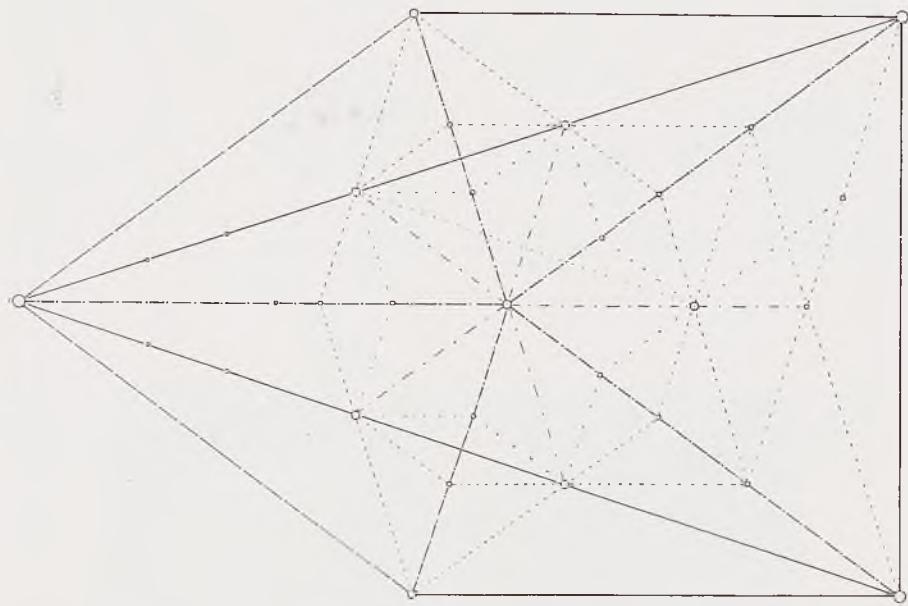
Tafel 274. Andrea del Sarto, Die Heilige Jungfrau mit dem Kind, von Heiligen umgeben. Im Palazzo Pitti zu Florenz



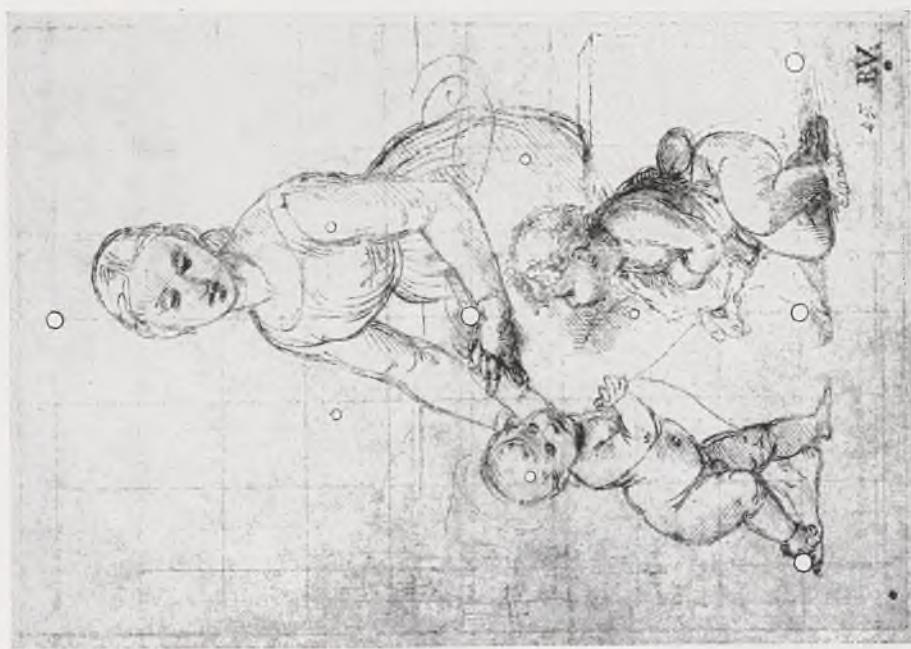
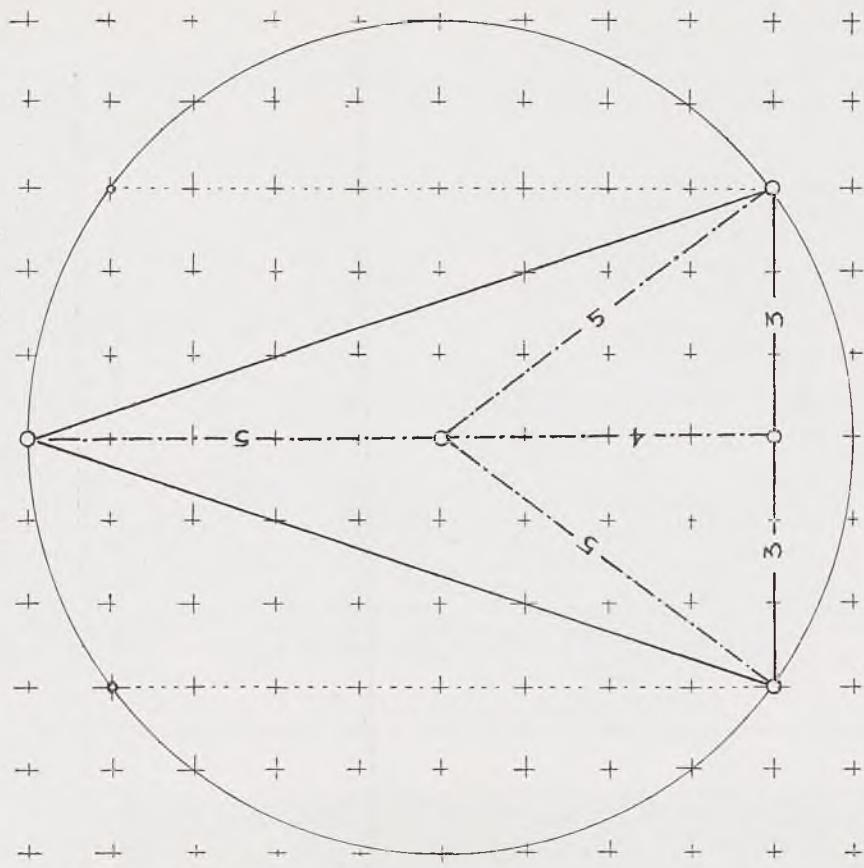
Tafel 275. Raffael, Federzeichnung. Im Museum zu Oxford



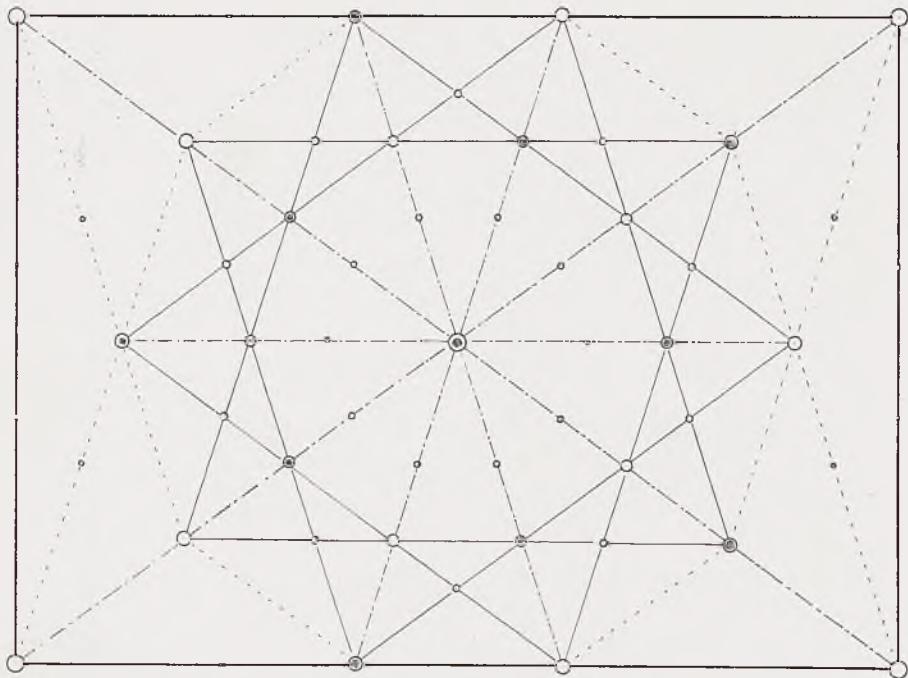
Tafel 276. Raffael, Die Vermählung der Jungfrau. Im Palazzo di Brera zu Mailand. An Stelle rein geometrischer Grundlage scheint eine Figur verwendet zu sein, die in einfachen Zahlenverhältnissen aufgebaut ist



Tafel 277. Raffael, Die schöne Gärtnerin. Im Museum des Louvre zu Paris. Es hat den Anschein, daß bei der Ausführung des Bildes nicht die zahlenmäßige Bestimmung der Skizze (folgende Tafel), sondern das geometrische Schema zugrunde gelegt ist.



Tafel 278. Raffael, Entwurfskizze zu dem Bild des Louvre „Die schöne Gärtnerin“. Das Quadratnetz gehört dem Original an. Danach ist die Figurengruppe auf der Grundlage eines Dreiecks entworfen, dessen Grundlinie und Höhe sich verhälten wie $6:9$, das ist wie $2:3$. Dieses zahlenmäßig bestimmte Dreieck steht dem Dreieck der Kreiszehntteilung ($\frac{C}{10}$ -Dreieck) sehr nahe und ist als Ersatz für dieses vielfach verwendet worden



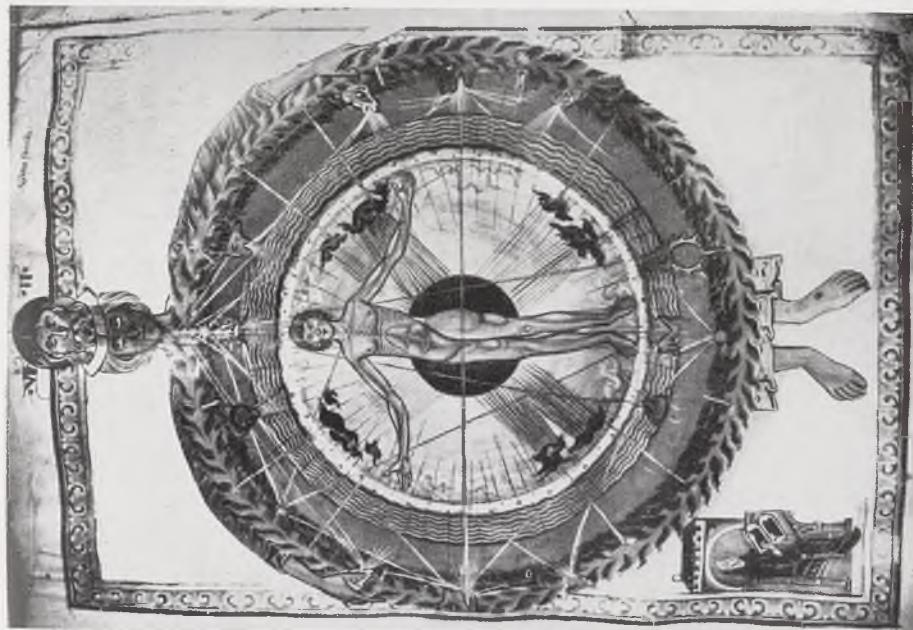
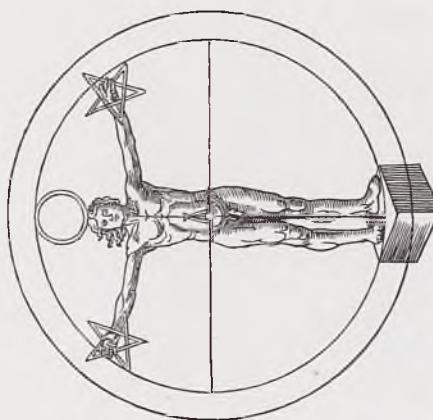
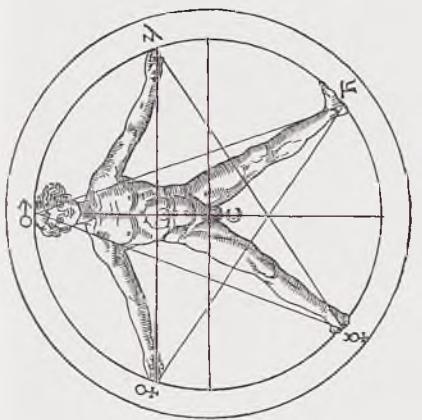
Tafel 279. Raffael, Die Sixtinische Madonna. In der Staatlichen Gemäldegalerie zu Dresden. Dieses Schema ist offenbar mit besonderer Vorliebe für den Bildaufbau verwendet worden. Und es eignet sich gewiß dazu. Man vergleiche etwa die Madonna delle Carpi des Andrea del Sarto (Florenz) oder die Krönung der Jungfrau des Velasquez (Madrid). Aber man vergleiche auch mittelalterliche Bildwerke, Elfenbeine und Buchmalereien, Dürers kleine Holzschnitt-Passion, seine Federzeichnung vom Jahr 1485 usw.

5.

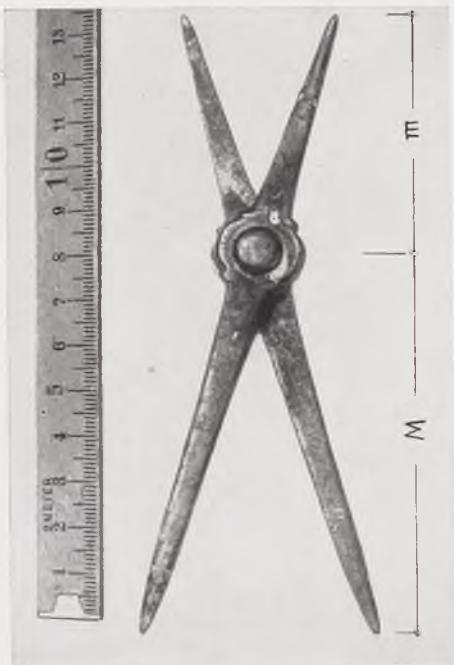
Belege aus Bildwerken und Schriftwerken

Geometrie in Glaube und Brauchtum

Zur ästhetischen Bedeutung der tektonischen Geometrie

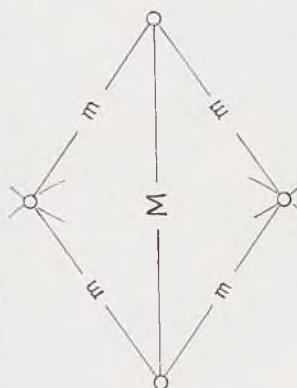


Tafel 280. Links: Aus dem „Buch der göttlichen Werke“ der heiligen Hildegard von Bingen, 13. Jahrhundert. Die symbolische Darstellung kennzeichnet Makrokosmos und Mikrokosmos, Weltall und Mensch, umfaßt von der seurigen Lebenskraft. — Rechts: Aus der Kabbala des Agrippa von Nettesheim, Köln 1553. Inhalt und Darstellungen dieser und ähnlicher Schriften weisen auf ältere Quellen und letzten Endes auf Vorstellungen der Antike zurück



Tafel 281. Links: Kapitäl von der goldenen Pforte des Tempels zu Jerusalem (nach De Vogué). Die aufgemeißelte Schnur deutet so, daß man aus irgendwelchem Grund, der sich freilich nicht angeben läßt, das Werkzeug kennzeichnen wollte, mittels dessen das Maßverhältnis des Kapitäl's bestimmt war. Ich gebe das geometrische Schema dazu, welches hierbei, wie ich annehme, zu grunde liegt. Jedenfalls läßt sich mit Sicherheit sagen, daß diese Rauten als bestimmendes Schema für Bildwerke häufig verwendet worden ist, und ich habe Beispiele dafür hier gegeben

Rechts: Verhältniszirkel im Museo nazionale zu Neapel. Das kleine Werkzeug stammt aus Pompeji. Ich habe es im Antiquarium unter Gieräten von sehr verschiedener Zweckbestimmung gefunden. Die Aufnahme wurde von der Museumsleitung in sehr entgegenkommender Weise gestattet und gefördert. Die beiden Schenkel des Zirkels sind durch das Gelenk im Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ geteilt. Dementsprechend geben die beiden Zirkelföffnungen in jeder Stellung ebendasselbe Maßverhältnis

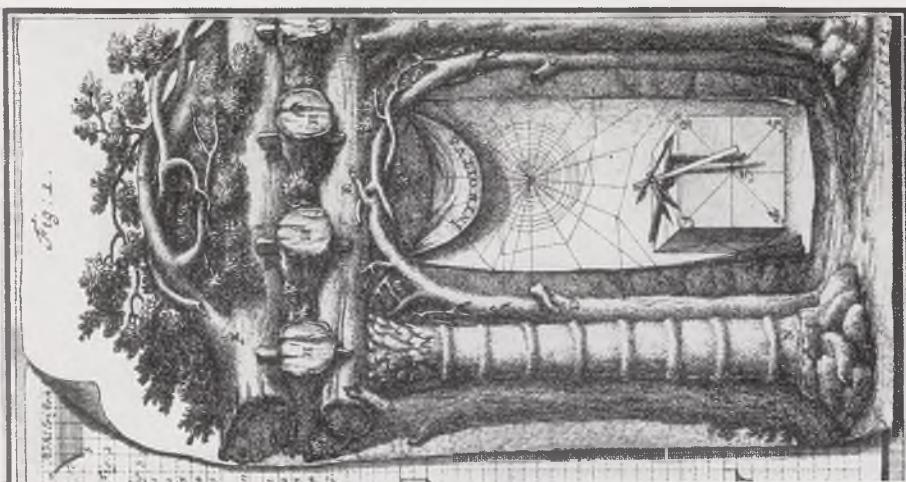


Ja Ovidius Metamorph. Lib. VI. bringet den Kreis-Geit Minervæ und der Lydiæ nochdenflich in einer Säbel vor, und hängt das Eymen. Werk zum Stein Spin-
gdenfen auf. Ich hingegen aber, heißt die aus den möglichen und geometrischen Spin-
nen, Reiben öhalden Erfindungs-Linien, so auf dem hier abgeschilderten Quadrat
mit 1. 2. 3. 4. 5. bemerkbar, und über welchen auch ein Körperliches Minnel - Eben ru-
het, und eine Heiß - Feder und Eirtel, ein Lineat im Gegen - Gewicht erhalten, mit allen
Recht : Radices figuratorum der universalen exacten Delineation, und mache daher
an statt einer Erklärung dieses Cubi, mit seinen Instrumenten und Bemängen, der Lehr-
begierigen Zugend folgenden nachdenflichen Lehr-Ess:

Lehr - Tasch I.

S. II.

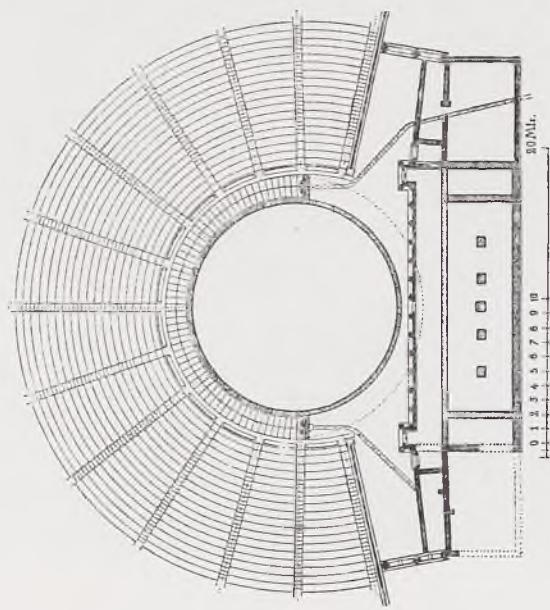
Wer zur Bau - Bild - Maler - Kunst, durch die rechte Thür will kommen
Und hat nicht von 1. 2. 3. den Begriff recht eingnommen,
Zugen - Maas sich angewöhnt, Logic in dem Hürne führt
Und die Sand zum Zeichnen übt, daß Natur und Kunst geziert,
Ja mir Lichy und Echarten weiß, was Sonn, Mond und Stammen zeigen,
Der mag vor Pythagoræ und Minervæ Brust - Bild schreigen:
Über wenn die Zeichnungs - Kunst, Zahl, Maas, Zug, in Eins gebracht,
So hat sich der Virtuos, willig und geschickt gemacht,
Dum wer will das Windel - Elias, aus 3. 4. und 5. ergründen
Und die edle Geometrie in der Spinnen - Webe finden,
Und im Wahm durch Übermuth, nicht innus vom Grundstein fällt;
Damit Zeichen, Feder, Eirtel, flets das Lineal erhält,
So muß man die Concentrie, X. Z. Y. Magi - Drama
Und Egypten - und Griechen - Wis, suchen in dem Diagramma.
Dadurch in Chaldea schon, längst formirt das Sonnen - Bild,
Labans Theraphim und Eogen, und Achilles Wunder - Schild,
Also kan in unsfern Zeiten, mancher Jüngling Hoffnung haben,
Daß sein Geist mit Linien mög auch aus dem Quadrat ausgraben
Die verbüll Proportion, worn er zu Denken weiß
Dam dem größten alles feil, für den angewendn Stief.



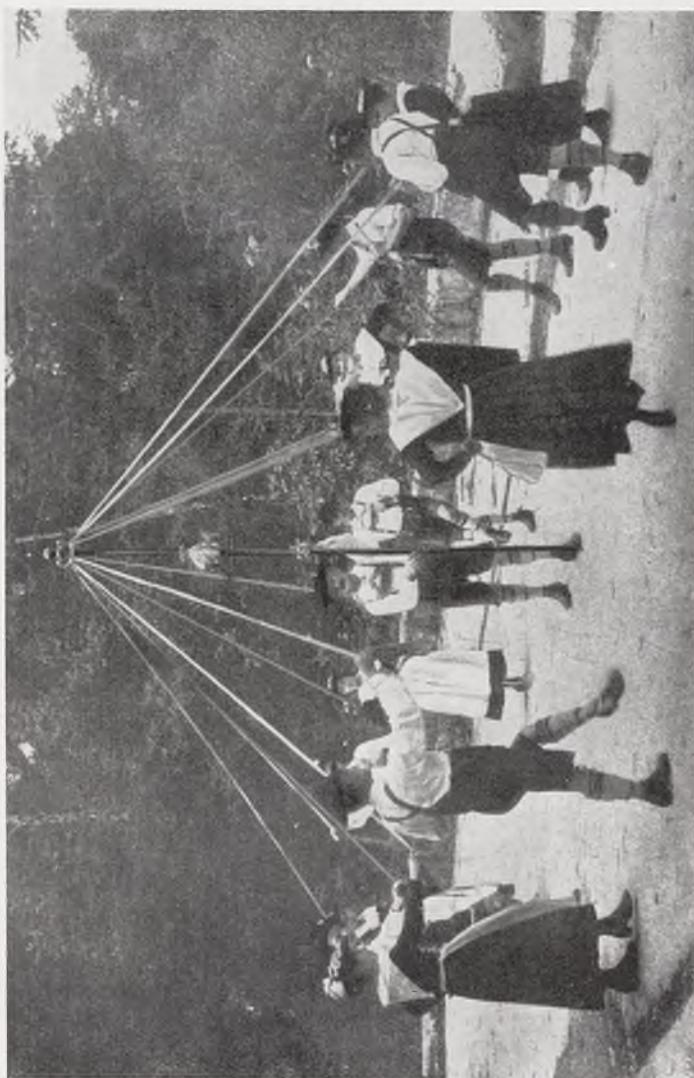
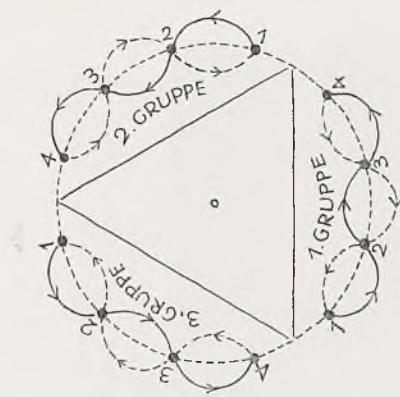
Tafel 282. Aus J. J. Schüblers „Kurzgefaßte Delineation der proportionalen Säulenordnungen“, erschienen in Nürnberg 1741. Was ehemals sinnvolle Klarheit war, ist hier sinnlose Verwirrung. Das Arbeitsgerät des Werkmeisters und Künstlers ist ein Spielgerät verzopfter Gelehrsamkeit geworden. Und es ist eine selbstverständliche Folge, daß ein Brauch, dessen Sinn entschwunden ist, aufgegeben wird. Doch haben sich die Reste dieses Brauches bis tief in das 18. Jahrhundert erhalten. Dies soll hier belegt werden



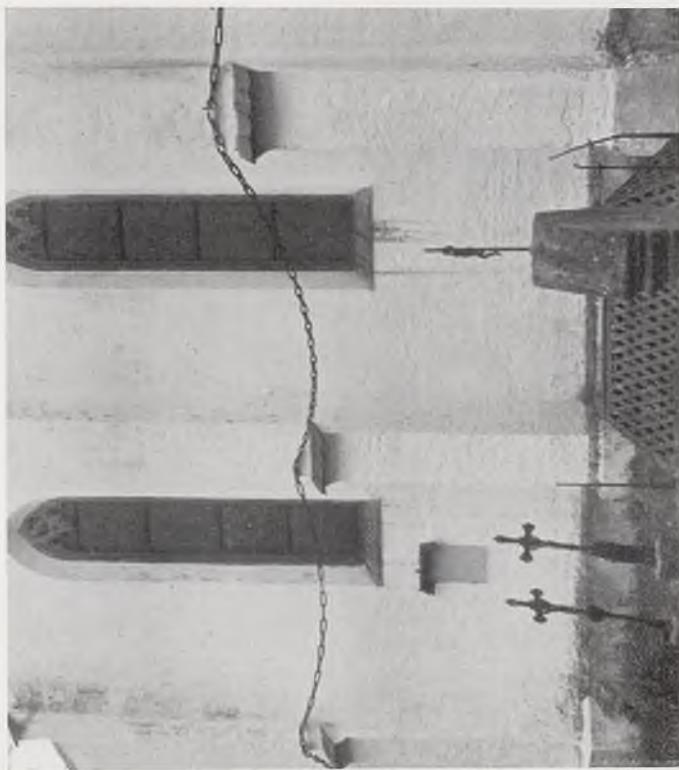
Tafel 283. Das Theater zu Delphi. Nach den Festspielen des Jahres 1930



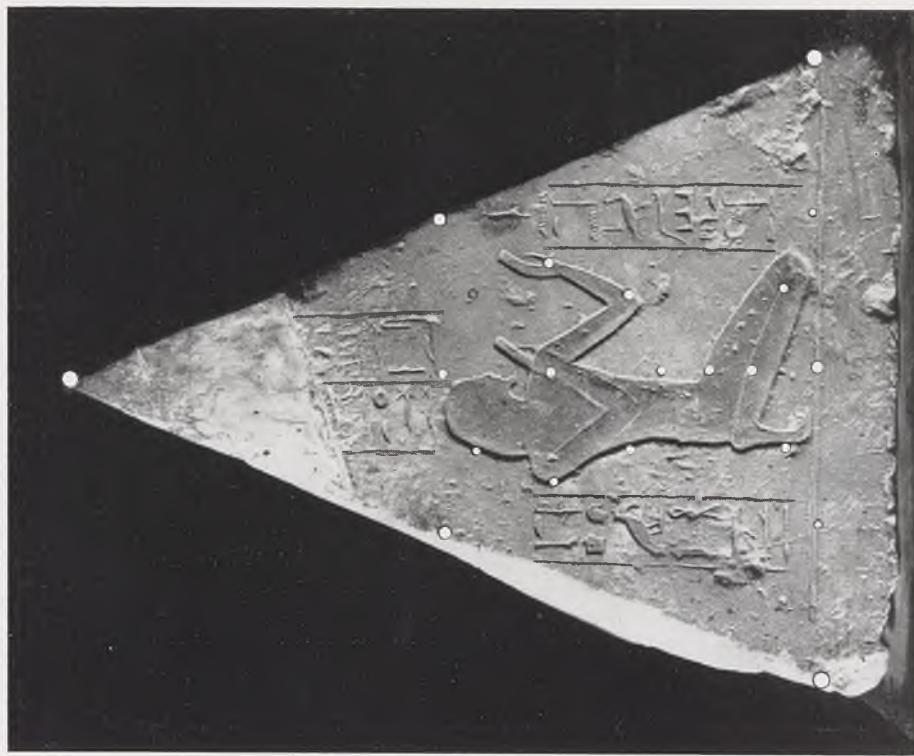
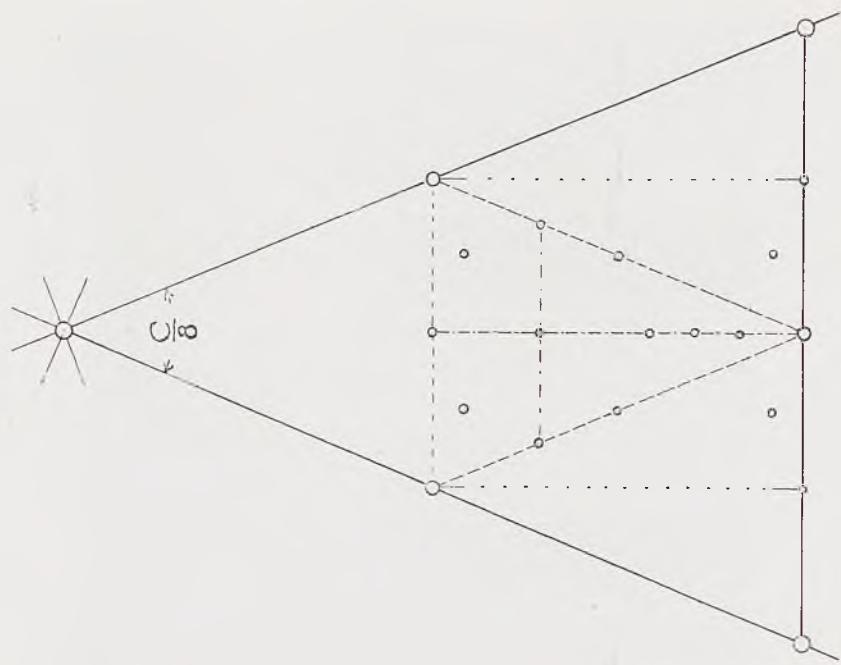
Tafel 284. Links: Das Theater von Epidaurus. Von dem Zuschauerraum ist nur der untere Teil dargestellt. Die Sitzreihen ziehen sich noch sehr viel weiter in die Höhe. — Rechts: Aus dem Hof des Derwischklosters zu Serjewo. An den Rückwand sind geometrische Figuren gemalt. Sie sind aus der Sechsteilung des Kreises entwickelt und bezeichnen Schemata für die Aufstellung der Derwische zum Tanz



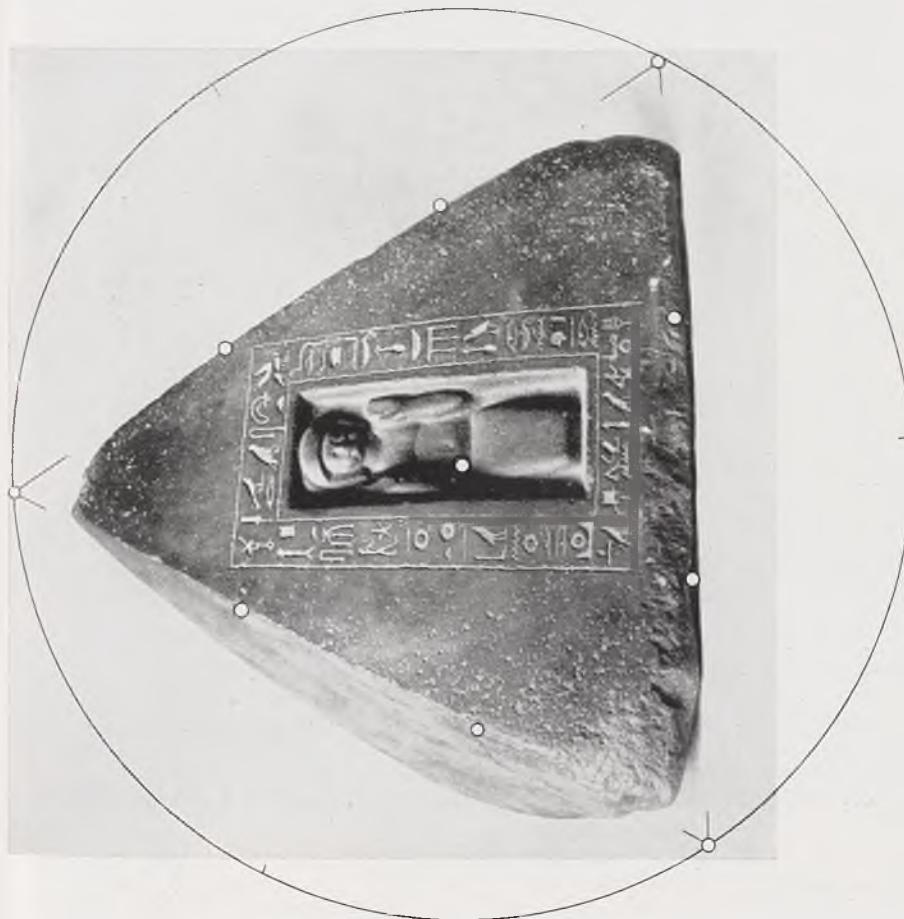
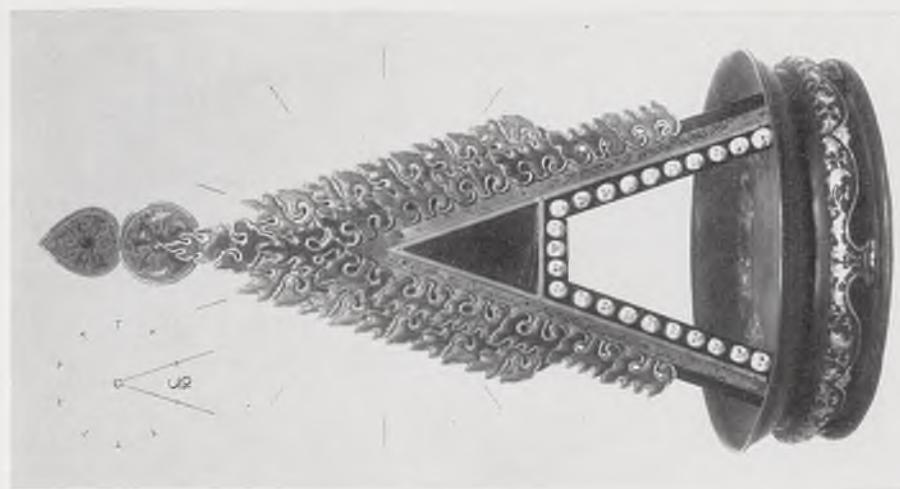
Tafel 285. Zopf- und Bandltanz, Figurentanz des bayerischen Oberlandes. Zahl der tanzenden Paare 6, 8, 10, 12. Das Lichthbild gibt die Ausgangsstellung. Das Schema gilt für das Einflechten des ersten Zopfes beim Zopftanz. Die drei Gruppen flechten, in sich geschlossen, durch ihren Tanz die Zöpfe ein und lösen sie dann durch Umkehrung der Richtung des Tanzes wieder auf. Die Verschlingungen der Bänder kommen, besonders beim „Netztanz“, sehr wirkungsvoll zur Erscheinung, wenn der Tanz von oben gesehen werden kann. Andere Rundtänze, die künstvoll verschlungene Figuren bilden, ohne jedoch Bänder zu verwenden, sind das Mühlradl und der Kronentanz



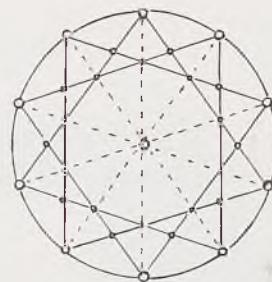
Tafel 286. Kettenumspannung Kirche zu Ganacker in Niederbayern. Links von Südwesten, rechts Chorbau von Nordwesten gesehen. Eine befriedigende Erklärung für den Brauch, Kirchen (auch im Inneren) mit Ketten zu umspannen, konnte bisher nicht gegeben werden. Man darf wohl gedanklich eine Verbindung herstellen mit anderen Bräuchen. Über Umschnürung von Bauten und Bauteilen berichten manche Überlieferungen. In Liedern, die noch gesungen werden, finden sich ebenfalls Spuren. „Die goldene Schnur geht dreimal ums Haus . . .“ „Ein Ketten von Gold wohl rings um das Haus . . .“



Tafel 287. Kleine Pyramide. Im Archäologischen Museum zu Florenz. Die Vorderansicht der Pyramide bildet ein $\frac{C}{8}$ -Dreieck



Tafel 288. Links: Pyramide aus dem Grabe eines Priesters von Memphis. Im Museum zu Berlin. Der Querschnitt bildet ein gleichseitiges Dreieck. Es ergibt sich, daß in dem Dreieck, welches die Seitenflächen bilden, die Höhe gleich ist der Grundlinie. Der Winkel am Scheitel eines solchen Dreiecks berechnet sich trigonometrisch zu $53^{\circ} 10'$. Die Messung, welche bei dem Zustand der Erhaltung keine unbdingt genaue sein kann, ergab für diesen Winkel annähernd 54° . — Rechts: Altaraufsatz aus Tiber. Im Museum für Völkerkunde in Berlin



Tafel 289. Teil einer geschnitzten Türe aus einer Moschee in Angora. Im Museum zu Konstantinopel. Der Kreis ist zehngeteilt und das Sternzehneck eingezeichnet. Es erscheint also dieselbe Form, welche hier häufig als geometrische Grundlage von Bildwerken nachgewiesen werden konnte. Im Inneren sind jedoch aus dieser elementaren Figuration noch Linienzüge entwickelt, die schließlich eine fast überreiche Erscheinung ergeben. Um die Teilung des Kreises mit den Zügen des Sternzehnecks hervorzuheben, habe ich weiße Punkte aufgesetzt



Der große Kreis
der Mittelrosette
ist zehngeteilt.
Hieraus sind die
drei Formen des
Sternzehnecks 1.,
2. und 3. Ordnung
gebildet. Diese
Linienzüge geben
ein überaus rei-
ches, für den
flüchtigen Blick
nicht mehr ent-
wirrbares Bild



Tafel 290. Oben: Geschnitztes Schmuckkästchen aus Steiermark. In Privatbesitz in Wien.
Unten von links nach rechts: Teil einer Truhe des 12. Jahrhunderts. Im Museum zu Sitten
(Schweiz). — Manghölzer des 18. Jahrhunderts. Im Kunstgewerbemuseum zu Flensburg



Tafel 291. Das Lutherdenkmal in Worms

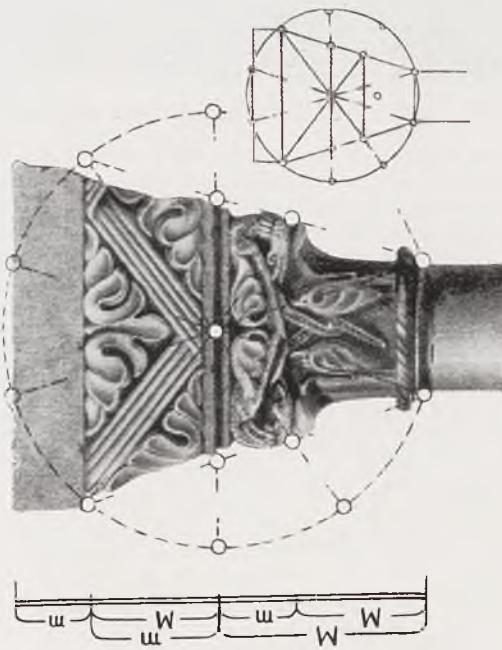
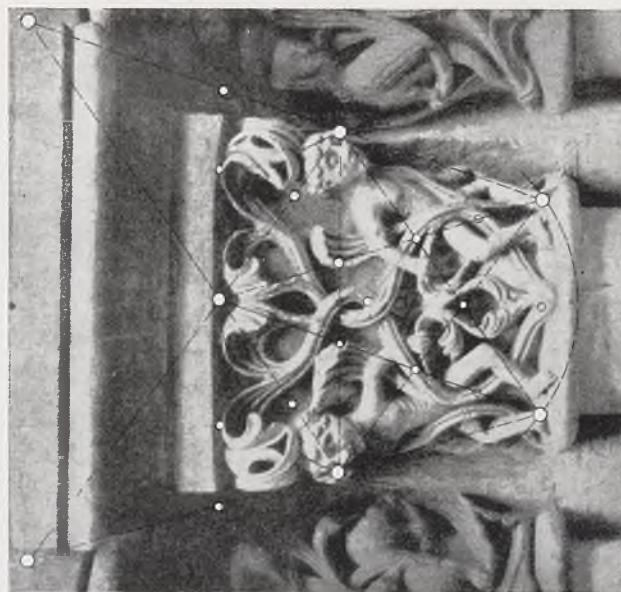
Das Bildwerk erfüllt die Aufgabe, einem umfassenden Komplex von Gedanken sinnfälligen Ausdruck zu geben. Die Fürsten Friedrich der Weise und Philipp der Großmütige sind an die vorderen Ecken gestellt. An die beiden hinteren Ecken Reuchlin, der Humanist und Rechtslehrer, und Melanchthon, sein Schüler. Zwischen den Fürsten und den Gelehrten sitzen die symbolischen Gestalten der Städte Augsburg, Speyer und Magdeburg. Um die Figur Luthers gruppieren sich Wycliffe, Hus, Savonarola und Waldus

Die Aufgabe ist also mit gedanklichem Inhalt überlastet. Und das Bildwerk ist als Form keine Einheit geworden. Es sind Einzelbildwerke aufgestellt, die sich nicht zusammenfinden. Dem entspricht es, daß kein einheitlicher Umriß sich bilden kann. Auch in den Bildwerken des Mittelalters und der Antike mußte oft eine Fülle von gedanklichem Inhalt und von Geschehnissen dargestellt und vereinigt werden. Die großen Friesbildwerke, die Mosaikmalereien, die Tympanonbildwerke hatten solche Aufgaben zu erfüllen. Aber immer ist die Vielheit des Gedachten, Geschehenen, Dargestellten zur Einheit der Form geworden. An dieser Zusammenfassung und Bindung hat die Geometrie wesentlichen, bestimmenden Anteil. Sie gab die Gliederung des Raumes, und in jedem Falle die umfassende Linie

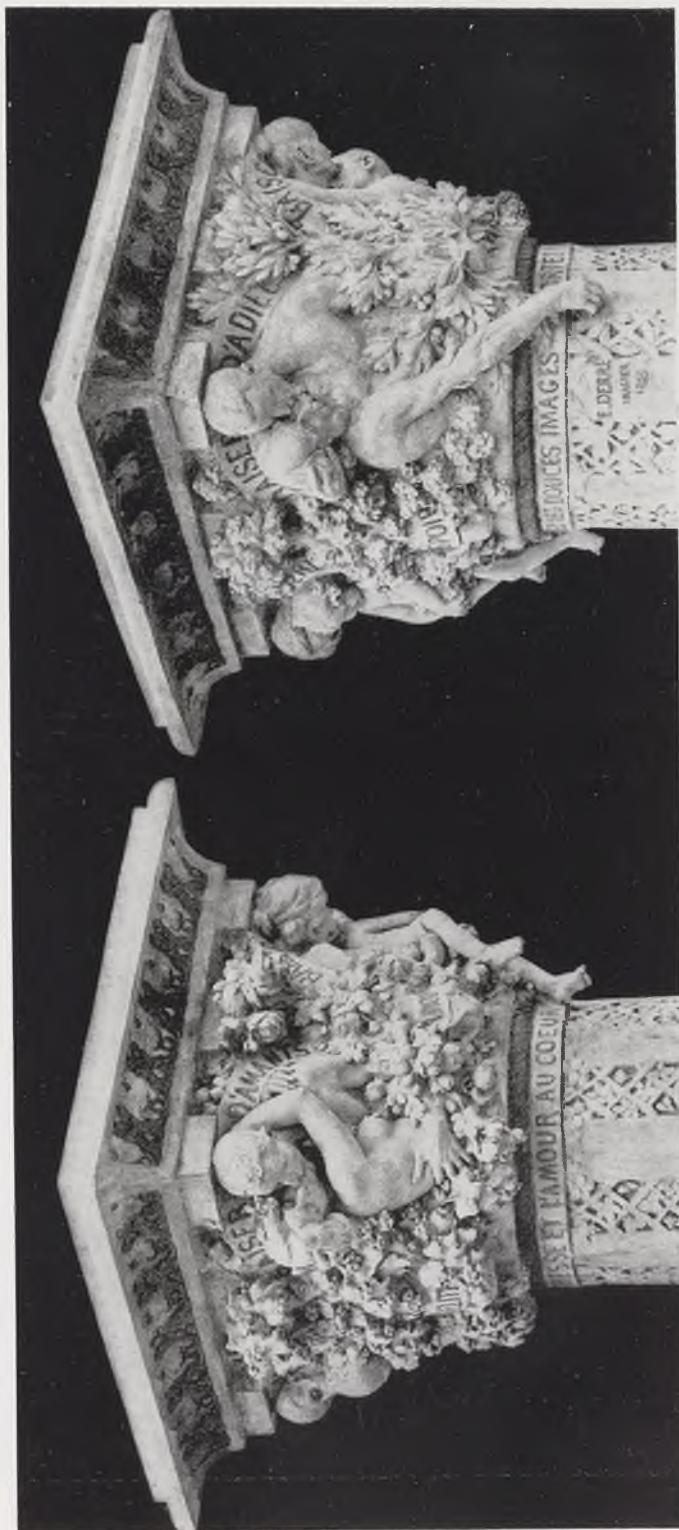


Tafel 292. Der Wittelsbacher Brunnen des Bildhauers Adolf v. Hildebrand in München

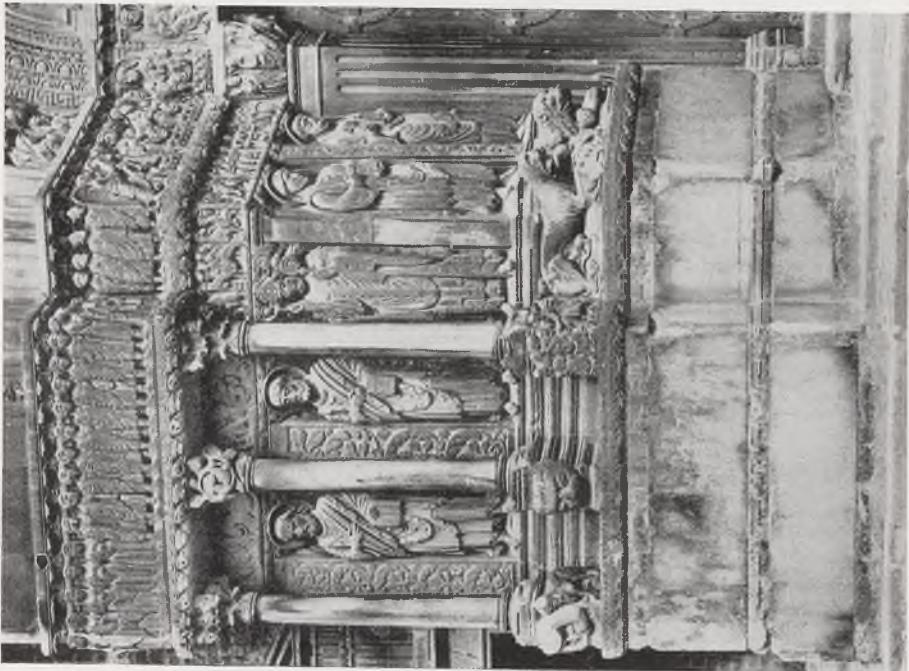
Die einzelnen Formelemente fügen sich zur klaren Einheit. Eine Umrißlinie, die von den äußersten Punkten erreicht und durch sie fühlbar gemacht wird, schließt das ganze Bildwerk ein. Die Gruppen sind für sich wieder in einer Einschlußform enthalten. Bei den alten Bildwerken war diese Geschlossenheit durch die geometrische Grundlage gesichert. Und man darf annehmen, daß diese Wirkung der Geometrie in einer vorgeschrittenen Zeit erkannt und ins Bewußtsein erhoben wurde. Damit war das ästhetische Problem selbstständig geworden. Die Wirkung ist von beobachtenden und denkenden Künstlern unserer Zeit längst erkannt, und die Ursache, der diese Wirkung entspricht, hat man geahnt. Hildebrand hat seine Überlegungen in der theoretischen Schrift „Das Problem der Form“ niedergelegt



Tafel 1293. Links: Kapitäl aus dem Kreuzgang von St. Pantaleon in Köln. — Rechts: Kapitäl am Triforium der Kathedrale von Laon. Die der Natur entnommenen Formen sind als Glieder in den Dienst des räumlichen Organismus gestellt. Sie fügen sich der Raumform ein, und diese ist geometrisch bestimmt



Tafel 294. Kapitale vom Ende des 19. Jahrhunderts.
Der gedankliche Inhalt, die der Natur entnommenen Formen und die tektonisch bedingte Raumform sind nicht zur Einheit geworden



Tafel 295. Links: Pfeiler vom Portal der Kirche St. Trophime zu Arles. Die menschlichen und tierischen Figuren sind eingebundene Glieder des räumlichen Gesamtkomplexes. — Rechts: Teil aus dem Grand palais des champs Elysées zu Paris. Die Figur ist in ihrer räumlichen Erscheinung selbständig, ohne Beziehung zu dem Raumgefüge, in das sie gestellt ist. Die alten Bindungen sind gelöst



Tafel 296. Links: Kirchenleuchter des 13. Jahrhunderts im Nationalmuseum zu München. — Rechts: Träger für Lichtbirnen, Kunstgewerbe vom Anfang des 20. Jahrhunderts. — Der alte Leuchter ist eine klare Raumform. Das Bewußtsein, daß die Gestaltung des Raumes erste Aufgabe ist, war hier vorhanden. Es war selbstverständliche Voraussetzung alles Weiteren. Dieses Bewußtsein fehlt, wenn solche Bildungen möglich sind wie die hier abgebildeten modernen Lichtträger



Tafel 297. Oben links: Denkmal Friedrichs des Großen in Berlin (Chr. Rauch). Die Raumform ist klar. — Oben rechts: Denkmal Kaiser Wilhelms I. Die Raumform ist nicht klar, zumal wenn die Sockelfiguren alle sichtbar sind, was hier nicht zutrifft. — Unten: Haupt einfahrt des Paketzustellamtes in München. Entwurf von Holzhammer, Plastiken von Wackerle. Die Raumform des Ganzen und der einzelnen Reliefbildwerke ist klar

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN



Viele Speichen treffen die Nabe,
Aber das Leere inzwischen wirkt das Wesen des Rades.
Töpfe macht man aus Ton,
Aber das Leere in ihnen wirkt das Wesen des Topfes.
Mauern, Fenster und Türen bilden das Haus,
Aber das Leere in ihnen wirkt das Wesen des Hauses.
Also: Das Stoffliche sorgt für den Nutzen,
Ohne Stoff aber wirkt das Wesen der Dinge.

Spruch des Lao Tse.

Einleitung

Das Verhältnis dieses Bandes zu meinen früheren Schriften habe ich im Vorwort gekennzeichnet. Sie betreffen alle denselben Gegenstand. Aber sie sind unabhängig voneinander; nur der gemeinsame Gedanke verbindet sie. Die Teilung, welche ich gezwungen war durchzuführen, entspricht einigermaßen der inneren Lagerung des Problems. Es sind drei Formen der Gestaltung, denen die Einsicht gilt, um die ich mich bemühe: das architektonische Gebilde, das tektonische Bildwerk und das Bildwerk freier Kunst. In der ersten Schrift, die ich erscheinen lassen konnte („Die Proportion in Antike und Mittelalter“, 1926), habe ich Gestaltungen aus allen drei Gebieten vorgelegt. Es war erforderlich, zunächst einen allgemeinen Überblick über die Ziele und die Arbeitsweise des Unternehmens zu geben. In der zweiten Schrift („Urform des Raumes als Grundlage der Formgestaltung“, 1931) ist ein Teilgebiet mit einiger Ausführlichkeit behandelt. Es sind Bildwerke, die mit der baulichen Gestaltung noch in enger Gemeinschaft stehen, deren geometrische Gebundenheit ich kennzeichne, die griechischen Akroterien, die Kapitale der Antike und des Mittelalters, Giebelfeld und Bogenfeld.

Auch das hier vorliegende Werk behandelt ein Teilgebiet, und es gibt dem Ganzen einen vorläufigen Abschluß. Hier soll gezeigt werden, daß Bildwerke der freien Kunst in ihrer Gestaltung durch geometrische Grundlage bestimmt sind, nicht anders als das Bauwerk und die mit ihm noch zur Gemeinschaft verbundenen Bildwerke. Bauwerk und Bildwerk sind Gestaltungen des Raumes. Diese Einsicht zu fördern, ist das Ziel und, wie ich glaube, der Wert meines Unternehmens. Alle anderen Fragen, die gewiß von wesentlicher Bedeutung sind, schalte ich hier aus. Es sind die Fragen, die von den Fachwissenschaften zu beantworten sind, nach der zeitlichen Stellung und Ordnung, die Erkenntnis von Schulen, die Zuweisung an einzelne Meister, die Wandlung der formalen Behandlung. Derartige Probleme sind also hier nicht zu erwarten, und die Rücksicht auf solche Fragen ist zurückgestellt. Zur Erörterung steht allein das Problem des gestalteten Raumes und der geometrischen Mittel, welche dieser Gestaltung gedient haben. — Ich habe die Ergebnisse meiner Arbeiten in einigen Sätzen zusammengefaßt. Ich stelle sie allem weiteren voran, wie ich dies auch in meinen früheren Schriften getan habe.

1. Die Maßverhältnisse und Maßbeziehungen der Bauwerke und Bildwerke von der ägyptischen Frühzeit bis zum Ausgang des Mittelalters lassen eine planmäßige Regelung erkennen. Das System dieser Regelung erfährt in dem angegebenen Zeitraum keine Änderung. Es bildet also innerhalb der zeitlich wechselnden Ausdrucksform eine dauernde gemeinsame Grundlage. Von diesem Vereinigungspunkt aus lassen sich typenweise die Bauwerke und Bildwerke der verschiedenen Zeiten untereinander vergleichen.

2. Diese Planmäßigkeit ist im allgemeinen nicht zahlenmäßiger, sondern geometrischer Natur. Sie geht hervor aus den regelmäßigen Kreisteilungen, das ist den Teilungen des Kreises nach den Zahlen 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12. Aus den einzelnen Kreisteilungen entstehen Systeme von Rechtecken, Dreiecken, Vielecken und Sternvielecken. Sie stellen netzförmige Gebilde dar; häufig haben sie die Form und Wirkung von Koordinatensystemen. Diese geometrischen Gebilde sind Grundlagen für Bauwerke und Bildwerke.

Diese in der Ebene — Grundriß und Aufriß — sich bewegende Geometrie kann als der Niederschlag einer Raumgeometrie betrachtet werden. Die gekennzeichneten Kreisteilungen und die ihnen eigentümlichen Maßverhältnisse treten auf in den ebenen Projektionen der regelmäßigen Körper, des Tetraeders, Hexaeders, Oktaeders, Dodekaeders und Ikosaeders. Diese Körper, die fünf sogenannten Platonischen Körper*, spielen in der Theorie und Praxis der Antike und des Mittelalters eine höchst bedeutsame Rolle. Kosmologische Spekulationen wirken dabei in der Regel mit.

3. Die Ursprünge der Kreisgeometrie liegen in frühesten Kulturverhältnissen. Sie haben sich anscheinend aus einfachen werktechnischen Vorgängen in gegenseitiger Wechselwirkung mit den primitiven astronomischen Erfahrungen entwickelt. Die allgemeine satzungsmäßige Geltung erhielt die geometrische Systematik dann vermutlich durch priesterliche Bräuche und Vorschriften. Ihre Spuren idealer und formaler Art sind wahrzunehmen in den Kultbräuchen, in den heiligen Zahlen und bildlichen Symbolen aller religiösen Systeme und Mysterien; ebenso auch in den überlieferten numerischen und geometrischen Elementen des astronomischen und astrologischen Vorstellungsbereiches. Ästhetische Zweckbestimmung hatte die Kreisgeometrie ursprünglich jedenfalls nicht. Diese trat aber später hinzu.

4. Die geometrischen Proportionen sind noch vielfach und lange nach dem Mittelalter im Gebrauch. Es scheint aber, daß sie vom Ende des Mittelalters ab immer mehr in die Gestalt von Zahlenregeln eingekleidet worden sind. Es dürfte gerade dadurch — also durch die Überführung eines sichtbaren technischen Vorganges (die Geometrie) in ein unsinnliches Verfahren (die Zahl) — der ursprüngliche und eigentliche Sinn der geometrischen Proportion verschwunden und schließlich das Verfahren überhaupt in Verfall geraten sein.

5. Da die geometrische Konstruktion den Grundriß und Aufriß und die architektonischen Einzelheiten gleichmäßig bestimmt, so bewirkt sie eine ihr entsprechende

* Anmerkung.

homogene Ordnung der architektonischen Elemente, das ist der begrenzten Raumgrößen. Als ein Teil dieser geometrischen Ordnung entsteht die geometrische Ähnlichkeit der Teile eines Bauwerks untereinander und mit dem ganzen. Durch die stetige Proportion, welche sich aus dieser Grundlage ergibt, sind die Maßverhältnisse der Bauwerke und Bildwerke in aufsteigender und absteigender Richtung von den großen Abmessungen des Grundrisses und Aufrisses bis zu den kleinsten Teilmaßen der Einzelheiten in durchgehende Beziehung gesetzt.

6. Im Bereich gewisser Kulturgebiete sind anscheinend die Zehnteilung des Kreises und ihre Ableitungen von den Baumeistern und Werkmeistern bevorzugt. Sie ergeben in vielfältiger Kombination das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“. Anderwärts scheinen die Kreissechsteilung und Kreisachtteilung bevorzugt zu sein.

7. Die geometrische Gesetzmäßigkeit bestimmt ebenso wie die Planung des Bauwerkes, des Grundrisses und Aufrisses und der architektonischen Einzelheiten, auch die Gebilde der sogenannten freien Künste, solange diese noch im Zusammenhang mit dem Baugedanken stehen. Später löst sich diese Verbindung, und die Geometric wird aufgegeben.

*

Auf den Tafeln 3—16 habe ich geometrisch bestimmte Typen zusammengestellt. Der sechsgeteilte, achtgeteilte und der zehngeteilte Kreis, die aus diesen Teilungen entstehenden Rechtecke und Figurationen und schließlich das Rechteck vom Verhältnis 1:2 sind Grundlagen der Gestaltung für den Grundriß und Aufriß antiker und mittelalterlicher Bauwerke; sie sind in gleicher Weise bestimmend für die Gestaltungen von Bildwerken.

Die Zahlenwerte der Maßverhältnisse, welche sich aus diesen Grundlagen ergeben, sind zum Teil den schematischen Darstellungen beigeschrieben. Sie werden durch die Wurzelwerte $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ gegeben oder durch Ausdrücke, in welchen diese Werte auftreten. Sie sind also im allgemeinen irrational. Auch durch die entsprechenden trigonometrischen Funktionen der Winkel lassen sie sich bestimmen. Von beiden Mitteln werde ich hier Gebrauch machen, um den rechnerischen Nachweis zu führen, daß die bezeichneten Maßverhältnisse in der Tat bestehen. Dieser rechnerische Nachweis ist nicht zu entbehren. Er allein gibt Sicherheit an Stelle der Vermutung. Ich führe den Nachweis in der Regel dadurch, daß ich von dem einen gemessenen Maß, etwa der Länge oder der Breite, ausgehend, auf das andere, etwa die Breite oder Höhe, rechne; und die Rechnung bedient sich des Wertes der entsprechenden trigonometrischen Funktion oder des entsprechenden Proportionalitätsfaktors. Es ergibt sich dann Übereinstimmung des gerechneten Maßes mit dem zweiten gemessenen Maß oder auch Abweichung von diesem. In diesem letzteren Fall war dann die Vermutung unbegründet und muß aufgegeben werden. Dabei ist zu bedenken, daß Abweichungen, die unter etwa 2 Hundertteilen bleiben, vom Auge nicht mehr wahrgenommen werden können und daß Abweichungen unter

2—3 Tausendteilen bei dem werktechnischen Vorgang des Bauens und Bildens und ebenso auch bei den Aufmessungen gar nicht vermieden werden können. Stellt man also eine Abweichung des gerechneten Maßes von dem zweiten gemessenen Maß fest, die nicht mehr als etwa 3 Tausendteile beträgt, so darf man behaupten, daß volle Übereinstimmung besteht und daß das Maßverhältnis des Bauwerkes oder Bildwerkes dem geometrischen Maßverhältnis entspricht. Maßangaben, welche in den verwendeten Aufnahmen in Zahlen angegeben sind, die also nicht aus dem Maßstab gegriffen werden müssen, sind durch fetten Druck gekennzeichnet. Ich bezeichne dabei die Maße der Aufnahme mit A, die Maße, welche sich aus der Berechnung ergeben, mit R und den auf die Einheit bezogenen Unterschied der beiden mit U. E. Die Bezeichnung A. e. F. und A. m. bedeutet, daß die Aufnahme in englischem Fußmaß oder in Metermaß durchgeführt ist. Wo die Maße in zwölfteiligem Fuß gegeben sind, habe ich sie zum Zweck der Rechnung in zehngeteilten Fuß umgewandelt.

Die Maßverhältnisse, welche sich aus der Sechsteilung und Achtteilung des Kreises ergeben, bedürfen kaum einer weiteren Erläuterung, die Verhältniswerte aber, welche die Zehnteilung des Kreises bestimmen und sich aus ihren Figurationen ergeben, will ich auch hier noch kurz kennzeichnen. Das Maßverhältnis des „goldenem Schnittes“ ist zugleich unentbehrliche Voraussetzung und kennzeichnende Eigenschaft der Zehnteilung des Kreises. Es erscheint in vielfacher Kombination in allen Figurationen, welche sich aus der Zehnteilung des Kreises ableiten lassen. Dieses Maßverhältnis und gewisse von ihm bedingte Maßverhältnisse finden sich an den Bauwerken aber auch in solcher Form, daß man nicht daran zweifeln kann, es sei das Maßverhältnis als solches, worauf die Absicht geht.

Ich bezeichne mit p den Verhältniswert, welcher die Zehneckseite in Beziehung setzt zum Kreishalbmesser. Sein Zahlenwert ist irrational. Er lautet bis zur 5. Dezimalstelle berechnet

$$p = 0,61803 \dots$$

Ich bezeichne diesen Wert auch kurzweg als Faktor der proportionalen Minderung und den Wert

$$1 + p = 1,61803 \dots$$

als Faktor der proportionalen Mehrung. Und es ist

$$p:1 = 1:(1+p).$$

Sehr häufig tritt auch der Verhältniswert $(1+2p)$ auf. Er ist identisch mit dem Wert $\sqrt{5}$. Sein Zahlenwert ist

$$1 + 2p = 1 + 2 \cdot 0,618 \dots = 2,236 \dots = \sqrt{5}.$$

In dem rechtwinkligen Dreieck, dessen Katheten sich verhalten wie 1:2, hat die Hypotenuse den Wert $\sqrt{5}$. Dieses Dreieck ist Voraussetzung für die Bildung des „Goldenen Schnittes“ und somit auch für die Zehnteilung des Kreises.

Es mag wohl sein, daß die Griechen viel von anderen genommen haben. Aber noch viel gewisser ist, daß sie jedes, was sie nahmen, zu etwas anderem machten und daß es nun erst Würde und Schönheit erhielt.

Wilhelm von Humboldt

Nicht bloß ein einzelner Tempel, die ganze dem römischen Gesetz unterworffene Welt war nach einem einzigen rechtwinkligen Koordinatensystem geordnet.

Cantor, Geschichte der Mathematik

Das Gebäude hat seine gar genauen Regeln und gesetzte Einteilung, da sich alle Glieder nach dem ganzen Werke und das ganze Werk hinwiederum nach den Gliedern richten muß. Der Chor ist das Fundament und die Grundlage des ganzen Gebäudes, nach dessen Weite nicht nur die Stärke der Umfassungsmauer, der Strebepfeiler, die Weite der Fenster, sondern auch aus der gefundenen Mauerdicke alle Bretter zu den Sims und Gliedern des Bauwerkes gesucht werden.

Meister Jakob Lacht von Andernach
an seinen Sohn, 1593

Bauwerke der Antike und des Mittelalters

Ich habe die Maßverhältnisse antiker und mittelalterlicher Bauanlagen bereits früher gekennzeichnet („Die Proportion in Antike und Mittelalter“, München 1926; „Urform des Raumes als Grundlage der Formgestaltung“, München 1931). Für die Bauwerke der Antike ist dies bereits in einiger Ausführlichkeit geschehen, für Bauten des Mittelalters konnten wenigstens Typen und Stichproben gegeben werden. In den genannten Schriften ist also der Nachweis geführt, daß die Maßverhältnisse der Bauwerke aus geometrischer Grundlage entwickelt sind oder doch zum mindesten aus solcher Grundlage verstanden werden müssen.

Doch soll auch hier das Wesentliche festgelegt werden, weil es zum Verständnis des Folgenden nicht entbehrt werden kann. Die Gestaltung der Bildwerke, antiker und mittelalterlicher, ist ebenfalls wesentlich durch geometrische Grundlage bestimmt. Man wird aber nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die Voraussetzungen hierzu an der Gestaltung des Grundrisses und Aufrisses der Bauwerke entwickelt und von hier aus der Gestaltung des Bildwerkes zugeleitet worden sind.

Die technischen Mittel, welche bei der Ausführung auf dem Bauplatz und am Werkstück dienten, dürften im Altertum wie im Mittelalter im wesentlichen dieselben gewesen sein. Ich möchte es für wahrscheinlich halten, daß die Geometrie des Aufrisses in der Regel gleichzeitig und im Zusammenhang mit derjenigen des Grundrisses entwickelt wurde, daß es also ein einheitliches „Maßwerk“ war, in dem die schematischen Formen des Grundrisses und Aufrisses ineinandergezeichnet waren

(Tafel 19, 20, 25, 41). Zeichnerische Darstellungen solcher Art, in denen also Grundriß und Aufriß sich decken, kennen wir auch heute. Die „Schriftung im Werksatz“ ist beispielsweise ein solches Verfahren. Es ist unsern Zimmerleuten durchaus geläufig. Im allgemeinen freilich sind wir gewöhnt, Grundriß und Aufriß in zwei getrennte Projektionsebenen auseinanderzuziehen. Soferne es sich aber nur um die Liniengebilde eines geometrischen Maßwerkes und um Schemata handelte, war das Ineinanderzeichnen in eine Ebene der Darstellung jedenfalls möglich, bot keine wesentliche Schwierigkeit und sicher manche Vorteile.

Den Vorgang der Planung und der Absteckung auf dem Bauplatz möchte ich vermutungsweise so kennzeichnen. Die Absteckung des Bauwerkes erfolgte auf dem geebneten Bauplatz mit Pflöcken und Schnüren. Schnurgerüste verwenden wir auch heutigen Tages, wenn ein Gebäude abgesteckt und die Abmessungen aus dem maßstäblich gezeichneten Plan auf den Bauplatz übertragen werden sollen. Dabei sind alle Maße eingerechnet und alle Abmessungen in Maßzahlen dem Plan eingeschrieben. Die Absteckung aber und Planung, von der hier die Rede ist, wäre ein grundsätzlich anderes Verfahren. Sie wäre nichts anderes als eine auf dem Bauplatz selbst entwickelte Geometrie. Ihre Werkzeuge sind Pflock und Schnur. Ein Kreis wird geschlagen. Er hat einen bestimmten Durchmesser. Und eines anderen Maßes als dieses Grundmaßes bedurfte man für diesen ganzen Vorgang nicht. Alle Maße des Baues leiten sich aus ihm ab. Der Kreisumfang wird geteilt in 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20 Teile; die Teilung wird auf dem Boden mit Pflöcken bezeichnet, und in sie hinein werden mit Schnüren die Linienzüge der einfachen Figuren gespannt, die übereckgestellten Dreiecke oder Quadrate, die Linienzüge des Sternachtecks, Sternzehnecks usw. Diese Figuren sind dann die Grundlage für die Gestaltung. Aus ihnen arbeitet der planende Baumeister auf dem Bauplatz selbst das Bauwerk in seinen wesentlichen Grundzügen heraus. So beschreibt in der Tat Vitruv die Planung des griechischen und römischen Theaters, und er nimmt dabei — das ist von Interesse — ausdrücklich Bezug auf die geometrischen Konstruktionen, mittels deren die Sternkundigen die musikalische Harmonie (Aspekte) der Gestirne bestimmen.

Diese Geometrie des Bauplatzes ist ein verhältnismäßig einfacher technischer Vorgang, und man geht sicher nicht fehl, wenn man in Vorgängen solcher Art und nicht in den Zirkelschlägen des Zeichners die ursprüngliche Form der tektonischen Geometrie sieht. Daß ihre Entstehung in früher, vorgeschichtlicher Zeit zu suchen ist und daß sie als Bestandteil uralter kultischer Bräuche verstanden werden muß, darauf deuten alle Umstände hin. Selbstverständlich aber ist, daß Bauten, deren Maße und Formen sich über die elementaren Verhältnisse hinaus entwickelt hatten, einer übersichtlichen Planung bedurften, früher nicht anders als heute. Aber diese Planung war dann eine Wiederholung des Vorganges, der ursprünglich auf dem Bauplatz selbst durchgeführt worden war. Was ursprünglich auf dem Bauplatz in natürlicher Größe mit Pflöcken und Schnüren gebildet worden war, ent-

wickelt man nun auf dem Plan maßstäblich mit Zirkel und Richtscheit. Die Geometrie des Planes ist also — allgemein und geschichtlich gesehen — eine Übertragung aus der elementaren Geometrie des Bauplatzes. Für das einzelne Bauwerk aber gilt das umgekehrte Verhältnis: Die Geometrie des Planes geht voraus, die Geometrie des Bauplatzes folgt ihr und wiederholt sie. Die beiden Formen der Geometrie, diejenige des gezeichneten Planes und diejenige des Bauplatzes, sind wechselseitig Vorbild und Nachbild.

Die Aufschnürung und die geometrische Ableitung aus einem Grundmaß ergab also alle Maße des Grundrisses und Aufrisses und der Glieder. Denn die Geometrie konnte unterteilt werden. Dann war es möglich, aus ihr auch die Maße der Einzelheiten unmittelbar zu entwickeln und festzuhalten, dem einzelnen Werkmeister die Maße für einen Pfeiler, eine Säule, einen Giebel, ein Tor, ein Bogenfeld, ein Kapitäl anzugeben. Sie waren zu entnehmen unmittelbar aus dem Plan, der in seinen wesentlichen Teilen in natürlicher Größe auf dem Bauplatz selbst entwickelt war.

Es sind Vermutungen, die ich hier ausspreche, und ich möchte nicht versäumen, ausdrücklich zu bemerken, daß mir zuverlässige Belege für die Einzelheiten dieser Vermutungen nicht zur Verfügung stehen. Ich teile sie immerhin mit. Vorstellungen über die technischen Grundlagen dieser Geometrie können dazu beitragen, das Ganze unserer Auffassung näherzubringen. Andererseits ist zu bemerken: Besteht auch über die Einzelheiten der Ausführung auf dem Bauplatz und am Werkstück noch keine Klarheit, so kann doch an der Tatsache selbst kein Zweifel mehr bestehen. Ich verweise neben den hier vorgelegten Zeugnissen auch auf meine früheren Veröffentlichungen, insbesondere auf den rechnerischen Nachweis, den ich für Bauwerke der Antike in einiger Ausführlichkeit gegeben habe. Die Feststellungen und Vermutungen über Kurvaturen und über perspektivische Korrekturen (Penrose, Pennethorne) habe ich ganz außer Betracht gelassen. Ihre Bedeutung soll damit keineswegs verkannt sein.

Ägyptische Bauwerke

Auf einer der Typentafeln (11) habe ich schematische Formen des Grundrisses und Aufrisses ägyptischer Bauanlagen dargestellt. Es sind nur Formen, die sich aus der Zehnteilung des Kreises ergeben. Und ich wähle auch für die im einzelnen zu besprechenden Bauwerke nur solche aus, deren Maßverhältnisse aus der Zehnteilung des Kreises abgeleitet sind, oder doch diesen Maßverhältnissen entsprechen. Doch will ich nicht versäumen, ausdrücklich zu bemerken, daß auch die Maßverhältnisse der anderen Kreisteilungen sich an ägyptischen Bauwerken finden. Ich treffe die Auswahl in diesem Sinn, um mit den Beispielen, die hier nicht mehr sein können als Stichproben, wenigstens in einer Richtung eine gewisse Vollständigkeit zu erreichen.

Der Tempel Ramses' III. zu Medinet-Habu (Tafel 17)

Länge und Breite der großen Einfassung der Tempel- und Palastanlage (vermutlich 640 und 400 Ellen) verhalten sich wie Kreishalbmesser und Zehnseite. An Stelle des rein geometrischen Verhältnisses ist anscheinend das einfache Zahlenverhältnis 8:5 getreten.

$$640:400 = 8:5$$

Länge und Breite des Tempels verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zehnseks. Genaue Maßaufnahmen stehen mir leider nicht zur Verfügung. Die Maße, welche sich aus dem Plan der Veröffentlichung des orientalischen Instituts der Universität Chikago (herausgegeben von Breasted) entnehmen lassen, sind

		A. m.	R.	U. E.
Ganze Länge:	L =	140 m	—	—
Ganze Breite:	=	46 m	45,5	0,010
Berechnung:				
$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 140 \cdot 0,325$	=	—	45,5	—

Ich gebe außerdem noch die Ansicht des inneren Pylons (Tafel 18). Das Verhältnis der Breite und Höhe entspricht den Maßen des breiten Dreiecks, welches durch die Zehnteilung des Kreises gegeben ist. Ich bezeichne es als $\frac{3C}{10}$ Dreieck. Es ist wie das $\frac{C}{10}$, $\frac{2C}{10}$ und das $\frac{4C}{10}$ Dreieck eine Elementarform der Kreiszehnteilung, und ich habe es als typische geometrische Grundlage ägyptischer Bauformen bereits an anderer Stelle gekennzeichnet (E. Mössel, Urform des Raumes als Grundlage der Formgestaltung). Die Höhe des Portals entspricht der proportionalen Minderung der Höhe des Pylons. Seine Breite verhält sich zur Höhe des Pylons wie die Zehneckseite zum Zehnekdurchmesser. Dem gleichen Maßverhältnis entsprechen Breite und Höhe der Toröffnung. Es kehrt also dasselbe Maßverhältnis, welches bereits im Grundriß auftritt und gekennzeichnet ist, im Aufriß wieder.

Der Tempel der Hathor zu Dér el Medinet (Tafel 20)

Nach Lepsius, Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien, Abt. 1, Bl. 88
und nach Description de l'Egypte, Antiquité II, Pl. 34

Das kleine Bauwerk ist ein einfaches und klares Beispiel dreidimensionaler Proportionalität. Der Grundriß bildet ein Rechteck, dessen Breite der proportionalen Minderung seiner Länge entspricht. Die Länge zeigt proportionale Dreiteilung mit

der Wertfolge $M + m + M$. Im Aufriß kehrt das bereits im Grundriß gegebene Maßverhältnis wieder. Die Höhe ist gleich der Tiefe der Vorhalle und auch gleich der Tiefe der Cella, entspricht also der proportionalen Minderung der Breite und der proportionalen Minderung 2. Grades der ganzen Länge. Länge, Breite und Höhe des Tempels sind also 3 Glieder einer absteigenden Reihe von proportionalen Werten. Die Grundrißmaße sind in Zahlen angegeben, die Höhe aus dem Querschnitt entnommen, der im Maßstab 1:100 gezeichnet ist.

		A. m.	R.	U. E.
Äußere Länge:	$L =$	15,80	—	—
Äußere Breite:	$=$	9,62	9,76	0,015
Äußere Höhe:	$=$	6,00	6,03	0,001
Berechnung:				
$L \cdot p = 15,80 \cdot 0,618$	$=$	—	9,76	—
$L \cdot p^2 = 15,80 \cdot 0,618^2$	$=$	—	6,03	—

Das Südgebäude zu Denderah (Tafel 20)

Nach Description de l'Egypte, Ant. IV, Pl. 31

Der Grundriß stellt mit den Außenmaßen sehr annähernd ein Quadrat dar. Die Länge ist proportional unterteilt. Die Tiefe der Cella entspricht der proportionalen Minderung der ganzen Länge, die Tiefe der Vorhalle entspricht der proportionalen Minderung 2. Grades des gleichen Maßes. Die Höhe des Gebäudes ist gleich der Tiefe der Cella, entspricht also wieder der proportionalen Minderung seiner Breite.

		A. m.	R.	U. E.
Äußere Breite (a. d. Maßstab 1:100)		11,50	—	—
Äußere Tiefe:	$T =$	11,70	—	—
Tiefe der Cella bis zur Mitte der die Cella und den Vorraum trennenden Mauer	$=$	7,18	7,23	0,007
Restlänge (Vorhalle)	$=$	4,52	4,47	0,011
Ganze Höhe	$=$	7,10	7,23	0,018
Berechnung:				
$T \cdot p = 11,70 \cdot 0,618$	$=$	—	7,23	—
$T \cdot p^2 = 11,70 \cdot 0,618^2$	$=$	—	4,469	—

Die Tempelruinen zu Naga, der Tempel f (Tafel 20)

Nach Lepsius, Denkmäler, Abt. I, Bl. 145

Die Maßverhältnisse der Tempel e, f, g sind aus der Zehnteilung des Kreises abzuleiten oder entsprechen den Maßverhältnissen, welche für sie kennzeichnend sind. Ich beschränke mich darauf, die geometrische Grundlage des Tempels f aufzuweisen. Die ganze Anlage des kleinen Gebäudes besteht aus einem geschlossenen Bauteil, der Cella, und einer offenen Vorhalle. Länge und Breite der Cella sind proportional, die Tiefe der offenen Vorhalle entspricht der proportionalen Minderung der Breite und somit der proportionalen Minderung 2. Grades der Länge der Cella. Es ergibt sich, daß die Breite und die ganze Länge sich verhalten wie

$$1:(1+p+p) = 1:(1+2p) = 1:\sqrt{5}.$$

Dieses Maßverhältnis wird immer wiederkehren. Seine Stellung innerhalb der Gesamtheit des geometrischen Aufbaues der Maßverhältnisse wird insbesondere für die griechischen Bauten ausführlich zu kennzeichnen sein. Es ist noch zu bemerken, daß auch die Lichtmaße der Cella einander proportional sind. Für den Aufriß fehlen bei diesen Bauwerken alle Unterlagen. Ich nehme die Breite (B) als Ausgangsmaß an und setze von hier die Berechnung an.

		A. m.	R.	U. E.
Äußere Breite:	B =	7,33	—	—
Äußere Länge der Cella:	=	11,79	11,86	0,006
Tiefe der Vorhalle:	=	4,50	4,53	0,007
Ganze äußere Länge:	=	16,30	16,39	0,005
Innere Breite der Cella:	b =	5,63	—	—
Innere Länge der Cella:	=	9,05	9,11	0,007
Berechnung:				
$B \cdot (1+p) = 7,33 \cdot 1,618$	=	—	11,86	—
$B \cdot p = 7,33 \cdot 0,618$	=	—	4,53	—
$B \cdot (1+2p) = 7,33 \cdot 2,236$	=	—	16,39	—
$b \cdot (1+p) = 5,63 \cdot 1,618$	=	—	9,11	—

Dieselben kennzeichnenden Maßverhältnisse finden sich auch an den Innenräumen der Tempel und Grabbauten. Der altägyptische Grabbau stellt die Behausung der Toten vor. Es ist also folgerichtig, daß dem Hause des Toten auch entsprechende Maßverhältnisse gegeben wurden, soferne solche für den Bau der Lebenden in Geltung waren, und man wird umgekehrt aus den Maßverhältnissen der Grabbauten auf diejenigen des Hauses schließen und sie mit denjenigen des Tempel-

baues in Vergleich setzen dürfen. Die Prüfung der Maße aus den verfügbaren Aufnahmen ergibt: Die rechteckigen Grundformen der in den Felsen gehauenen Säle und der offen zutage tretenden Grabbauten (Mastabas) entsprechen häufig mit den Lichtmaßen und Außenmaßen den aus der Kreisteilung hervorgehenden Maßverhältnissen. Die Maßverhältnisse der Kreiszehnteilung scheinen vorzugsweise verwendet zu sein. Ich gebe einige Beispiele.

Grab bei Abydos

Nach E. Amélineau, *nouvelles fouilles d'Abydos*, p. 77

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: $L =$	5,25	—	—
Lichte Breite: $=$	3,25	3,245	0,000
Berechnung: $L \cdot p = 5,25 \cdot 0,618 =$	—	3,245	—

Die Länge beträgt 10 Ellen unter Voraussetzung eines Ellenmaßes von 0,525 m, die Breite 6,18 Ellen.

Gräber bei Memphis

Nach Lepsius, *Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien*, Abt. I, Bl. 28, 42, 22, 31, 67

Grab Nr. 105 auf dem Gräberfeld von Giseh

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: $L =$	4,75	—	—
Lichte Länge: $L' =$	4,85	—	—
Lichte Breite: $=$	2,95	2,94	0,003
$=$	3,00	2,99	0,003
Lichte Höhe (a. d. Maßstab 1:100) $=$	1,80	1,81	0,007
Berechnung:			
$L \cdot p = 4,75 \cdot 0,618 =$	—	2,94	—
$L \cdot p^2 = 4,75 \cdot 0,618^2 =$	—	1,81	—
$L' \cdot p = 4,85 \cdot 0,618 =$	—	2,99	—

Länge, Breite und Höhe sind drei Glieder einer Reihe von proportionalen Werten. Es ist also für den Hohlraum dieselbe Proportionalität gegeben, wie ich sie für den kleinen Tempel der Hathor zu Der el Medinet am Kubus aufzeigen konnte.

Grab Nr. 86 des gleichen Feldes

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: L =	6,17	—	—
Lichte Breite: =	3,85	3,86	0,001
$L \cdot p = 6,17 \cdot 0,618$ =	—	3,81	—
$L \cdot \frac{5}{8} = 6,17 \cdot 0,625$ =	—	3,856	—

An Stelle des rein geometrischen ist also ein einfaches Zahlenverhältnis getreten, das als Ersatz des geometrischen zu betrachten ist. Das Maß der Höhe ist nicht angegeben, ebenso bei den folgenden Beispielen.

Grab Nr. 87 des gleichen Feldes

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: L =	9,52	—	—
Lichte Breite: =	5,82	5,82	0,000
$L \cdot p = 9,52 \cdot 0,618$ =	—	5,883	—
$L \cdot \frac{11}{18} = 9,52 \cdot 0,611$ =	—	5,82	—

Grab Nr. 88 des gleichen Feldes

Länge und Breite verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zehnecks.

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: L =	10,52	—	—
Lichte Länge: L' =	10,67	—	—
Lichte Breite: =	3,64	—	—
	3,40	3,42	0,006
Lichte Breite im Mittel: =	3,52	3,51	0,003
$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 10,52 \cdot 0,325$ =	—	3,419	—
$L \cdot \frac{1}{3} = 10,52 \cdot 0,333$ =	—	3,51	—

Die Länge beträgt 20 Ellen. An Stelle des geometrischen könnte das einfache Zahlenverhältnis 1:3 bestimmt sein.

Grab Nr. 89 des gleichen Feldes

Das Verhältnis der Länge und Breite ist das gleiche

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: $L =$	10,51	—	—
Lichte Länge (Gegenseite): $L' =$	10,38	—	—
Lichte Breite: $=$	3,35	3,37	0,006
$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 10,51 \cdot 0,325$ $=$	—	3,41	—
$L' \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 10,38 \cdot 0,325$ $=$	—	3,37	—

Die Länge beträgt wie bei dem Grab Nr. 88 20 Ellen.

Grab Nr. 31 auf dem Gräberfeld von Sakkara

Das Maßverhältnis ist das gleiche

	A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge: $L =$	7,41	—	—
Lichte Breite: $=$	2,41	2,41	0,000
$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 7,41 \cdot 0,325$ $=$	2,408	—	—

Schließlich ist zu bemerken, daß die ägyptischen Grabstelen in der Regel geometrischen Proportionen entsprechen, denselben Maßverhältnissen also, welche für die Bauwerke bestimmt sind. Es ist eine sehr große Zahl solcher Stelen erhalten. Aug. Mariette hat allein aus seinen Grabungen in der Totenstadt von Abydos etwa 800 Stück zutage gefördert. Die kennzeichnenden Maßverhältnisse der Kreissechsteilung, Kreisachtteilung und Kreiszehnteilung lassen sich mühe-los feststellen. Ich habe bereits früher darauf verwiesen (E. Mössel, Die Proportion in Antike und Mittelalter, 1926) und gebe hier einige Abbildungen als Beispiele (Tafel 113, 114, 115, 116).

Bauwerke der griechischen und römischen Zeit

Bemerkungen allgemeiner und grundsätzlicher Art. — Typische Maßverhältnisse. — Der dorische Sechssäuler. — Antentempel und Prostylos. — Der dorische Achtsäuler. — Das Gebälk der dorischen Bauweise. — Das Verhältnismaß der griechischen Säule. — Ionische und römische Bauwerke. — Zahlenmäßige Fassung von Maßverhältnissen

An keinem Bauwerk früherer oder späterer Zeit tritt die Bedeutung des Maßverhältnisses mit so eindringlicher Klarheit in Erscheinung wie am griechischen. Die ungegliederten Flächen der ägyptischen Steinbauten sind Bild- und Schrifttafeln. Sie verlangen die ganze Aufmerksamkeit für den Inhalt ihrer Darstellung. Die Bauwerke anderer Kulturgebiete und Zeiten sind reich geschmückt und gegliedert. Das Auge wird in die Betrachtung der Einzelheiten gezogen. Der griechische Bau ist einfach gegliedert und fast schmucklos. Hier ist das Maßverhältnis alles. Und es ist hier, so darf man ohne Bedenken sagen, das klar gefaßte Ziel eines frei gewordenen ästhetischen Bewußtseins. Die Erkenntnis von der Form und ihre Pflege löst sich aus der Bindung im Kultischen, Symbolischen. Sie löst sich aus allem Zwang, der von jenseits des eigenen Gebietes käme, nicht aber von der Geometrie. Die Geometrie, mit der sie erwachsen ist, nimmt sie mit in ihren jungen Tag, als wäre sie das Auge, durch das allein sie die Welt zu betrachten und zu gestalten vermag.

Die Gestalten des griechischen Bauwerkes sind, nach ihrer zeitlichen Folge geordnet: die vorgeschichtlichen einräumigen Wohnbauten, Männersaal und Frauen- saal und die einräumigen Kultbauten, Antentempel und Prostylos; dann folgen die Ringhallenbauten mit 6 Säulen, 8 Säulen und schließlich mit 10 Säulen an den Stirnseiten. Der Einraumbau ist die Urzelle dieser Entwicklung, der Ringhallenbau das Endziel. Dieser Folge entspricht ein geometrisches Äquivalent. Bereits für den Grundriß des Einraumbaues ist die geometrische Grundlage gegeben. Sie ist ganz elementarer Art. Ihre Voraussetzung ist gegeben in der regelmäßigen Teilung des Kreises. Das Verhältnis von Länge und Breite des Bauwerkes entspricht dem Verhältnis von Kreishalbmesser oder Kreisdurchmesser und Seite des eingeschriebenen oder umschriebenen Vielecks. Es sind also dieselben typischen Maßverhältnisse, wie ich sie bereits für ägyptische Bauwerke gekennzeichnet habe. Dann legt sich die Ringhalle um den Kern. Aber dieser bleibt in seinen Maßverhältnissen unberührt, und die Erweiterung kennzeichnet sich in ihrer geometrisch bedingten Form, wie sie es geschichtlich ist, als Entwicklung.

Die Aufrißgestaltung des dorischen Sechssäulers (Tafel 12)

Das typische Bild der Aufrißgestaltung des dorischen Sechssäulers ist in zwei verschiedenen Ableitungen gegeben. Zunächst aus der Zehnteilung (Zwanzigteilung) des Kreises. Die Verschneidung der beiden Rechtecke, welche sich in die Zehnteilung des Kreises eintragen lassen, liefert ohne weiteres dieses Bild. Alle wesentlichen

Maßbeziehungen treten dabei in der gegenseitigen Lage auf, wie sie sich am Bauwerk finden. Es lassen sich jedoch alle kennzeichnenden Maßbeziehungen auch herleiten aus dem ganz einfachen Schema des Rechtecks vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$ der Seiten und der Diagonale. Dieses Rechteck, oder genauer genommen, das Dreieck, welches aus den beiden Seiten des Rechtecks und seiner Diagonale gebildet wird, ist ja selbst Voraussetzung für die Bildung der Kreiszehnteilung. Die Zehnteilung des Kreises kann nur mit Hilfe dieses Dreiecks hergestellt werden. Die beiden Schemata stehen also in naher innerer Beziehung, und es ist deshalb keineswegs verwunderlich, daß sich aus beiden dieselben Maßverhältnisse ergeben. Viele Umstände weisen übrigens darauf hin, daß die Maßverhältnisse, wie sie sich unmittelbar aus dem Rechteck vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$, also ohne Zwischenschaltung der Kreisteilung, gewinnen lassen, in der Tat sehr häufig zur Grundlage der Planung gedient haben. Dies gilt für die dorischen Achtsäuler ebenso wie für die Sechssäuler, und ich werde Querschnitte und Schauseiten mittelalterlicher Bauwerke zeigen, bei denen die Maßverhältnisse zweifellos aus diesem Rechteck gewonnen sind.

Durch diese geometrische Grundlage sind die einzelnen Abmessungen der Bauwerke in eine Kette der Beziehungen gefaßt, die von einem Ende zum anderen durchlaufen werden kann und die bis in die Abmessungen der kleinen Glieder des Bauwerkes reicht. Dabei kann die Frage offen bleiben, ob das eine oder das andere Maß als Ausgangsmaß zu betrachten ist. Häufig sprechen die Umstände dafür, das Maß der Längsachse als Grundmaß aufzufassen. Das Breitenmaß würde dann bereits als geometrische Ableitung 1. Grades erscheinen. Beispielsweise entspricht das Längenmaß (die Länge des Stylobats) dem Kreisdurchmesser oder Kreishalbmesser, das Breitenmaß (die Breite des Stylobats) der Seite des eingeschriebenen oder umschriebenen Vielecks. Daß diese geometrischen Maßverhältnisse häufig durch einfache Zahlenverhältnisse ersetzt sind, werde ich später des näheren ausführen.

In den beiden schematischen Darstellungen, welche die Aufrißverhältnisse des dorischen Sechssäulers geben (Tafel 12), habe ich einmal die Breite des Stylobats, das andermal die Breite des Kerngebäudes mit dem Wert 1 bezeichnet. Auf diese Basis sind dann die Verhältnismaße der übrigen Dimensionen bezogen.

Es ist typisch, daß die Breite des Kerngebäudes und die Breite des Stylobats sich verhalten wie $1:\sqrt{5}$ oder wie $1:(p+1+p)$. Es ergibt sich, daß die Breite des Pteron dem Wert p entspricht, wenn der Wert 1 für die Breite des Kerngebäudes festgehalten wird. Weiter ist typisch, daß die ganze Höhe dem Werte $1+p$ entspricht. Sie verhält sich also zur Breite des Kerngebäudes wie der Kreishalbmesser zur Seite des eingeschriebenen Zehnecks. Und es ist eine Variante, wenn die ganze Höhe und die Breite des Kerngebäudes sich verhalten wie Kreishalbmesser und Seite des umschriebenen Zehnecks.

Typisch ist ferner, daß die ganze Höhe durch die Linie der Gebälkunterkante proportional geteilt wird mit obenstehendem Minor. Es entspricht dann der untere

Teil, den ich als Tragteil bezeichne, dem Wert 1; oder auch er bleibt um ein geringes Maß, das ebenfalls geometrisch bedingt ist (Variante), hinter dem Wert zurück. Der obere Teil, den ich als Lastteil bezeichne, entspricht dem Werte p . Läßt man also für die Breite des Kerngebäudes den Wert 1 gelten und setzt von dieser Basis aus die Verhältnismaße an, so sind folgende Verhältniswerte typisch:

$$\begin{aligned}
 \text{Breite des Kerngebäudes} &= 1 \\
 \text{Breite des Pteron} &= p \\
 \text{Breite des Stylobats} &= p + 1 + p = \sqrt{5} \\
 \text{Ganze Höhe} &= 1 + p \\
 \text{Höhe des Tragteils} &= 1 \\
 \text{Höhe des Lastteils} &= p
 \end{aligned}$$

Die Beziehungen und ihr Zusammenhang sind, wenn sie erst einmal klar erfaßt sind, von überraschender Einfachheit.

Wiederholt habe ich eine Form der Beziehungen feststellen können, die in der zweiten der schematischen Darstellungen gekennzeichnet ist. Hier ist der Breite der Ringhalle (Stylobat) der Wert 1 zugewiesen, und die Verhältniswerte lauten, von dieser Basis ausgehend:

$$\begin{aligned}
 \text{Breite des Stylobats (der Ringhalle)} &= 1 \\
 \text{Breite des Kerngebäudes} &= \frac{1}{\sqrt{5}} \\
 \text{Höhe der Ringhalle} &= p \\
 \text{Höhe des Tragteils} &= \frac{1}{2} \\
 \text{Höhe des Lastteils} &= \frac{1}{2} \cdot p \\
 \text{Ganze Höhe} &= \frac{1}{2} (1 + p)
 \end{aligned}$$

Hier tritt also das Rechteck vom Verhältnis 1:2 der Seiten (oder $\frac{1}{2}:1$) in Erscheinung, und es leitet sich aus ihm ein Rechteck mit den Verhältniswerten des Goldenen Schnittes ab. Es ist von wesentlicher Bedeutung, daß sich dieses Verhältnis auch an anderen Bauten der Antike findet. Für ägyptische Bauten habe ich Beispiele gegeben. Der wesentliche Unterschied in der Erscheinung ist dadurch bedingt, daß bei den griechischen Bauten sich über dem Rechteck der Giebel erhebt, an ägyptischen Bauten aber der Giebel fehlt.

Maßverhältnisse des Antentempels und Viersäulers

Von einem Typus des Antentempels zu reden, wäre bei der geringen Zahl der erhaltenen Bauwerke dieser Gattung nicht gerechtfertigt, so wenig als man von einem Typus des Achtsäulers reden kann. Es ist also lediglich die geometrisch begründete Gestaltung einzelner Bauwerke, welche sich hier feststellen läßt. Daß sich

aber diese einfache, geometrisch begründete Form als elementarer Bestandteil der reicher entwickelten geometrischen Figuration darstellt, welche als typische Grundlage für den Sechssäuler erkannt ist, verdient gewiß Beachtung. Ich habe bereits bemerkt, daß ein Teil der wesentlichen Maßverhältnisse der einräumigen Bauwerke — es gehören beispielsweise hierher der Tempel der Artemis propylaia zu Eleusis, die Cella des alten Tempels von Lokri, die Schatzhäuser von Olympia und Delphi — den Maßverhältnissen des Kerngebäudes der peripteralen Anlage gleich oder analog ist. Auch die Maßverhältnisse römischer Bauten lassen sich hier zum Vergleich heranziehen.

Als wesentlich erscheint in der Gestaltung des Aufrisses das Verhältnismaß des Rechtecks, das an der Stirnseite unter dem Giebel gegeben ist. Es ist für den Antentempel und den Viersäuler typisch, daß die Höhe das Maß der Breite hat, daß also dieses Rechteck ein Quadrat bildet. Ich nenne als Beispiele für dieses Verhältnis der Maße den Tempel der Artemis propylaia zu Eleusis, den Tempel der Themis zu Rhamnus, den römischen Tempel zu Cori, die beiden ionischen Viersäuler zu Athen, das Schatzhaus der Sizyonier zu Olympia. Das typische Maßverhältnis des entsprechenden Rechtecks am dorischen Sechssäuler habe ich gekennzeichnet und auch Beispiele für das gleiche Rechteck als Stirnseite ägyptischer Bauwerke gegeben. Höhe und Breite sind proportional im Sinne des „Goldenen Schnittes“. Die Höhe entspricht der proportionalen Minderung (p) der Breite. Am Parthenon (Achtsäuler) verhalten sich die entsprechenden Maße wie 1:2. Es sind also drei typische Formen, die für die Erscheinung des Bauwerkes, des Antentempels und Viersäulers, des Sechssäulers und des Achtsäulers entscheidende Bedeutung haben und untereinander in naher Beziehung stehen.

Maßverhältnisse des dorischen Achtsäulers

In der Aufrißgestaltung des dorischen Achtsäulers (Parthenon in Athen und Tempel G in Selinus) treten dieselben Maßverhältnisse und Beziehungen auf, welche für das Aufrißbild des Sechssäulers bestimmd sind und typisch geworden waren. Die Gestaltung der Stirnseite des Achtsäulers ist eine Weiterentwicklung dieses typischen Bildes. Sie geht von denselben Voraussetzungen aus und hält dieselben Bedingungen ein. Zugleich aber mußte der verhältnismäßig größeren Breite Rechnung getragen werden. Der Vergleich der beiden Bauformen zeigt, wie die Aufgabe, die hier gestellt war, gelöst ist. Es ist typisch, daß die Breite der Ringhalle und die Höhe des Tragteils, also die Höhe ohne Giebel und Gebälk, bei dem dorischen Sechssäuler genau oder annähernd dem Verhältnis 2:1 entsprechen. Dasselbe Verhältnis bestimmt am Parthenon das ganze unter dem Giebel stehende Rechteck, also Breite und ganze Höhe der Ringhalle. Im einen Fall ist es die Höhe des Tragteils ohne Giebel und ohne Gebälk, im anderen Fall ist es die Höhe des

Tragteils und des Gebälks ohne den Giebel, welche zur ganzen Breite in dem Verhältnis 1:2 stehen.

Für die Stirnseite des Sechssäulers erscheint das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ in dem Rechteck der Ringhalle. Die Höhe des Rechtecks entspricht der proportionalen Minderung seiner Breite. Für die Stirnseite des Achtsäulers ist dasselbe Maßverhältnis gegeben. In Beziehung aber stehen die ganze Höhe, also die Höhe einschließlich des Giebels, und die Breite. Für den Parthenon gilt ferner: Die ganze Höhe wird durch die Linie der Gebälkunterkante proportional geteilt. Für Parthenon und Apollotempel (Tempel G in Selinus) gilt: Das Grundrißrechteck ist annähernd durch das Verhältnis $1:\sqrt{5}$ bestimmt.

Die Verhältniswerte des Parthenons lauten, auf den Stylobat bezogen:

$$\begin{aligned} \text{Breite des Stylobats} &= 1 \\ \text{Länge des Stylobats} &= \frac{9}{4} \\ \text{Höhe der Ringhalle} &= \frac{1}{2} \\ \text{Ganze Höhe} &= p \\ \text{Höhe des Tragteils} &= p^2 \\ \text{Höhe des Lastteiles} &= p^3 \end{aligned}$$

Der Zahlenwert $\frac{9}{4}$ ist als Ersatz des geometrischen Wertes $\sqrt{5}$ aufzufassen. Ich habe die Maßverhältnisse des Parthenons bereits früher („Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung“) gekennzeichnet und den rechnerischen Nachweis ausführlich gegeben. Schematische Darstellung auf Tafel 12.

Die Maßverhältnisse des großen Achtsäulers in Selinus sind in wesentlichen Teilen denjenigen gleich, welche für den Parthenon festzustellen waren, oder doch von ähnlichen Voraussetzungen und Bedingungen bestimmt. Die geometrischen Verhältnisse sind weitgehend durch einfache Zahlenverhältnisse ersetzt. Die wichtigsten Maßbeziehungen des Achtsäulers von Selinus lassen sich kurz kennzeichnen. Länge und Breite des Stylobats verhalten sich wie 11:5 (Ersatz des geometrischen Verhältnisses $\sqrt{5}:1$). Ebenso verhalten sich die Breite des Stylobats und die Breite des Kerngebäudes. Und da die Höhe der Ringhalle gleich ist der Breite des Kerngebäudes, verhalten sich auch die Breite des Stylobats und die Höhe der Ringhalle wie 11:5. Das Verhältnis des Grundrisses wiederholt sich also im Aufriß, und das Fassadenrechteck ist demnach nicht wie am Parthenon ein Rechteck vom Verhältnis 1:2, sondern vom Verhältnis 5:11.

Die ganze Höhe über dem Stylobat, also ohne den Unterbau, entspricht der proportionalen Minderung der Breite des Stylobats. Näher liegt das Zahlenverhältnis 8:13. Proportionalteilung der Höhe besteht hier nicht. Die Länge des Kerngebäudes entspricht der proportionalen Minderung der Länge des Stylobats. Näher liegt das Zahlenverhältnis 5:8. Äußere Länge und Breite des Kerngebäudes verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zehnecks. Näher liegt das Zahlenver-

hältnis 1:3. Damit sind die wesentlichsten Beziehungen gegeben. Weiter soll auf die Einzelheiten nicht eingegangen werden. Maße des Achtsäulers von Selinus nach Coldewey-Puchstein und nach Hittorf-Zanth.

		A. m.	R.	U. E.
Länge des Stylobats (C.-P.)	=	110,36	110,22	0,001
Breite des Stylobats (C.-P.)	B =	50,10	—	—
Breite des Kerngebäudes in den prostylen Säulen gemessen:	=	22,86	22,78	0,003
Höhe der Ringhalle:	=	22,89	22,78	0,005
Länge des Kerngebäudes:	=	69,17	68,89	0,004
Ganze Höhe über dem Stylobat:	=	30,86	30,83	0,001

Berechnung:

$$B \cdot \frac{11}{5} = 50,10 \cdot 2,2 = 110,22$$

$$B \cdot \frac{5}{11} = 50,10 \cdot \frac{5}{11} = 22,78$$

$$B \cdot p = 50,10 \cdot 0,618 = 30,96$$

$$B \cdot \frac{8}{13} = 50,10 \cdot 0,615 = 30,83$$

$$B \cdot \frac{11}{5} \cdot \frac{5}{8} = 50,10 \cdot \frac{11}{8} = 68,89$$

$$B \cdot \frac{11}{5} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{3} = 50,10 \cdot \frac{11}{24} = 22,96$$

Es ist bemerkenswert, daß wesentliche Abmessungen dieses riesenhaften Bauwerks, nämlich Höhe und Breite, genau als proportionale Mehrung (im Sinne des Goldenen Schnittes) der entsprechenden Maße des Parthenons erscheinen.

	Breite	Höhe
Parthenon:	100 Fuß	62 Fuß
Apollotempel, Selinus:	162 Fuß	100 Fuß

Eine genauere Betrachtung ergibt folgendes: Die Breite des Parthenon (Stylobat) beträgt nach der Messung von Penrose 101,36 englische Fuß = 30,89 m. Setzt man das Verhältnis des alten attischen Fußes zum englischen Fuß ein (0,3083:0,3048),

so ergibt sich die Breite des Stylobats zu 100 Fuß. Oder, wollte man umgekehrt aus der in englischem Fußmaß gemessenen Breite und unter der Voraussetzung, daß diese 100 Fuß betragen soll, das am Bau verwendete Fußmaß erschließen, so würde sich dieses zu 0,3089 m ergeben. Geradesoviel wie am Parthenon die Breite, beträgt also bei dem großen Achtsäuler in Selinus die Höhe (30,86 m), und die Breite des Stylobats ergibt sich zu wenig mehr als 162 Fuß. Wir haben also zwei Werte, die zu dem dritten sich verhalten wie proportionale Minderung und Mehrung:

$$\begin{array}{ccc} 62 & 100 & 162 \\ 100 \cdot p = 61,80 & 100 & 100 \cdot (1 + p) = 161,80 \dots \end{array}$$

Es erhebt sich die Frage, ob man annehmen darf, daß für den Bau des sizilischen Tempels eine Maßeinheit verwendet wurde, welche dem attischen Fuß entspricht oder naheliegt. Jedenfalls aber steht, von dem verwendeten Maßsystem ganz abgesehen, fest: Die Maße des Achtsäulers von Selinus entsprechen der proportionalen Mehrung der entsprechenden Maße des Parthenon. Diese selbst sind, wie ich früher bereits nachgewiesen habe, Glieder einer Folge von proportionalen Werten, die von der Breite des Stylobats abwärts führen. Das heißt, die Maße dieser Glieder stehen wechselseitig durch die Proportionalitätsfaktoren $p = 0,618 \dots$ und $(1 + p) = 1,618 \dots$ in Beziehung; oder auch an Stelle dieser geometrischen Verhältnisse sind die Verhältnisse einfacher Zahlenwerte getreten, die als Ersatz der geometrischen zu betrachten sind. Zu diesen Maßen des Parthenon treten nun als eine Weiterführung nach oben die Maße des Tempels von Selinus. Ich stelle die wichtigsten Maße zusammen und rechne sowohl die Maße des Parthenon (von Penrose in englischem Fußmaß gegeben) als die Maße des großen Tempels von Selinus (von Coldewey-Puchstein und Hittorf-Zanth in Metermaß genommen) des Vergleiches wegen in das attische Fußmaß von 0,3083 m um. Daneben stelle ich die Werte, welche sich, von der Basis 100 ausgehend, nach oben und unten aus der Berechnung ergeben. Die Berechnung bedient sich des Faktors $p = 0,618 \dots$ und der bezeichneten einfachen Zahlenverhältnisse.

Die wichtigsten Maße sind:

Apollotempel Selinus

Breite des Stylobats	162,50	$162,50 = 100 \cdot \frac{13}{8}$
Länge des Stylobats	357,96	$357,50 = 100 \cdot \frac{13}{8} \cdot \frac{11}{5}$
Höhe über dem Stylobat	100,09	$100,00 = 100$

Breite des Stylobats	100,00	$100,00 = 100$
Länge des Stylobats	225,54	$225,00 = 100 \cdot \frac{9}{4}$
Höhe einschl. des Unterbaus	61,96	$61,80 = 100 \cdot p = 100 \cdot 0,618$
Höhe des Tragteils (Die Säulen u. die drei Stufen d. Unterbaus)	39,22	$39,06 = 100 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{5}{8}$
Höhe des Lastteiles (Gebälk und Giebel)	22,96	$22,92 = 100 \cdot p^2 \cdot \frac{3}{5} =$ $100 \cdot 0,618^2 \cdot \frac{3}{5}$

Die Umstände, welche ich hier gekennzeichnet habe, könnten die Vermutung wecken, daß zwischen den beiden Bauten etwa irgendeine unmittelbare Beziehung bestünde. Aus der Beziehung der Maße eine solche Folgerung zu ziehen, wäre jedenfalls nicht begründet. Sie läßt sich in andrer Weise erklären: Ganz allgemein stehen überhaupt die Grundmaße der einzelnen Bauwerke in einer Beziehung untereinander. Die Grundmaße sind, wie mir scheint und wie ich jedenfalls in sehr vielen Fällen feststellen konnte, selbst gewissen Zahlenreihen entnommen. Und diese Zahlenreihen stellen in ihrem Aufbau ein zahlenmäßiges Abbild der geometrischen Proportionalität dar. Eine dieser Reihen lautet, von 1 aufsteigend:

1:1:2:3:5:8:13:21:34:55:89:144 ··· Sie ist als Lamésche Zahlenreihe seit langem dem Mathematiker bekannt. Die aufeinanderfolgenden Glieder stellen eine zahlenmäßige Fassung des Verhältniswertes dar, dessen geometrisches Äquivalent im Goldenen Schnitt gegeben ist. Die zahlenmäßige Fassung gibt in den ersten Gliedern nur eine rohe Annäherung an dieses Verhältnis; die Verhältniswerte der Reihe konvergieren aber sehr schnell. Schon vom 6. oder 7. Gliederpaar ab liegt das Verhältnis so nahe an dem geometrischen Wert $p = 0,61803 \dots$, daß es für den praktischen Fall nicht mehr möglich ist, den Unterschied überhaupt zu fassen. Die Verhältniswerte lauten, in Dezimalbrüchen gegeben:

$$\begin{aligned}
 2:3 &= 0,666 \dots \\
 3:5 &= 0,600 \dots \\
 5:8 &= 0,625 \dots \\
 8:13 &= 0,615 \dots \\
 13:21 &= 0,619 \dots \\
 21:34 &= 0,617 \dots \\
 34:55 &= 0,618 \dots
 \end{aligned}$$

Eine andere Reihe lautet, von dem Werte 100 auf- und absteigend:

261,8 ··· 161,8 ··· 100 61,8 ··· 38,2 ··· 23,6 ··· 14,6 ··· 9,0 ···

Dieser Reihe sind anscheinend sowohl am Parthenon wie an dem großen Tempel in Selinus die Hauptmaße entnommen. Wenn die Werte hier in der Form des Dezimalbruches gegeben sind, braucht dies nicht zu beirren. Wir wissen, daß die Alten statt ihrer über Annäherungswerte verfügten, die eine sehr beträchtliche, jedenfalls für alle Zwecke des praktischen Gebrauches völlig ausreichende Genauigkeit gaben.

Daß sehr häufig die rein geometrischen Verhältnisse durch einfache Zahlenverhältnisse ersetzt worden sind, habe ich bereits angedeutet, und ich werde dafür später noch Belege geben.

Maßverhältnisse des Gebälks der dorischen Bauweise

Dieselbe Planmäßigkeit, welche für die großen Abmessungen des Grundrisses und Aufrisses besteht, ist bis in die Einzelheiten der Glieder des Bauwerkes weitergeleitet. Ich habe bereits früher die geometrischen Grundlagen und Beziehungen des Gebälks und des Kapitäl der dorischen Bauweise einigermaßen ausführlich gekennzeichnet. Doch soll wenigstens für das Gebälk das Wesentliche hier noch einmal gegeben werden.

Die Maßverhältnisse, welche für die Stirnseite der Ringhalle als bestimmd erkannt sind, kehren in den Maßverhältnissen des Gebälks wieder. Es ergibt sich also geometrische Ähnlichkeit der Teile mit dem Ganzen.

Ich kennzeichne hier in erster Linie die Maßverhältnisse, wie sie am Sechssäuler gegeben sind. Die Einschränkung auf den Viersäuler oder Antentempel und die Erweiterung auf den Achtsäuler bedürfen dann keiner ausführlichen Erörterung mehr.

Den sechs Säulen des Hexastylos entsprechen die fünf Säulenabstände der Stirnseite, die 10 Metopen und 11 Triglyphe. Die Breite eines von Säulenachse zu Säulenachse reichenden Gebälkstückes entspricht also annähernd dem fünften Teil der ganzen Breite. Die Breitensumme eines Triglyphs und einer Metope entspricht annähernd dem zehnten Teil der ganzen Breite.

Ferner ist zu sagen: Es findet sich an den Denkmälern häufig, daß die Höhe des Gebälks, ohne das Geison, dem vierten Teil der Höhe des Tragteils gleichkommt. Ist das Verhältnis nicht genau, so ist es doch in der Regel sehr annähernd gegeben. Sind die Höhen des Architravs und des Frieses einander gleich, wie es im kanonischen Stil der Fall ist, so entsprechen die einzelnen Höhen des Architravs und des Frieses dem achten Teil der Höhe des Tragteils oder der lichten Breite der Cella, welche beiden letzteren Maße in der Regel einander gleich sind. Ferner

ist die vereinigte Höhe von Architrav und Fries gleich dem fünften Teil, und die einzelnen Höhen des Architravs und des Frieses gleich dem zehnten Teil der Höhe der Ringhalle. Dieses Maß aber ist häufig gleich der äußeren Breite des Kerngebäudes.

Es entspricht also die Breite eines Gebälkstückes, das von Säulenachse zu Säulenachse reicht, annähernd dem fünften Teil der ganzen Breite der Ringhalle; die Höhe des Gebälks, ohne das Geison, entspricht in der Regel annähernd dem fünften Teil der Höhe der Ringhalle. Die Breitensumme eines Triglyphs und einer Metope entspricht annähernd dem zehnten Teil der ganzen Breite der Ringhalle. Die Höhe des Frieses für sich und des Architravs für sich entspricht annähernd dem zehnten Teil der Höhe der Ringhalle.

Das Gebälkstück von der vereinigten Höhe des Architravs und Frieses und der Länge, welche dem Achsenabstand der Säulen entspricht, hat also das gleiche Verhältnis wie das Fassadenrechteck, das unter dem Giebel steht und aus Breite und Höhe der Ringhalle gebildet wird. Das Rechteck der Gebälkstücke ist aber auf den fünften Teil der Größe des Fassadenrechtecks verjüngt. Dasselbe Verhältnis ist noch einmal im zehnten Teil der Größe des Fassadenrechtecks vorhanden. Eine Metope und ein Triglyph bilden ein Stück des Frieses, dessen Höhe und Breite dem zehnten Teil der Höhe und Breite der Ringhalle gleichkommen. Es besteht also Ähnlichkeit der Teile mit dem Ganzen.

Über den Triglyphfries ist besonders zu bemerken: Im kanonischen Stil ist jedes Zehntel des Triglyphfrieses wieder proportional unterteilt im Sinne des „Goldenen Schnittes“; oder es ist an Stelle des geometrischen Verhältnisses ein einfaches Zahlenverhältnis getreten, das als Annäherung an das geometrische Verhältnis betrachtet werden muß. Der Metope kommt der größere, dem Triglyph der kleinere Teil zu. Die Breite des Triglyphs entspricht also der proportionalen Minderung (p) der Breite der Metope.

Es ergibt sich daraus, daß die Summe der 10 Metopen und die Summe der Triglyphe der proportionalen Minderung ersten und zweiten Grades der ganzen äußeren Breite entsprechen. Eine Ungereimtheit besteht nur insoferne noch, als in der griechisch-dorischen Bauweise 10 Metopen, aber 11 Triglyphe vorhanden sind.

Aus einer Tabelle, in welcher Coldewey-Puchstein kennzeichnende Maßverhältnisse des dorischen Baues in der zeitlichen Reihenfolge der Bauten zusammenstellen, lassen sich auch die Wandlungen des Verhältnisses von Triglyph und Metope entnehmen und gut übersehen. Bei den ältesten Anlagen ist das Verhältnis der Friesenteile noch nicht normiert. Die Breite des Triglyphs ist derjenigen der Metope ganz nahe. Der Verhältniswert beträgt für Tempel C (Selinus) 9:10; für D (Selinus) 8:9. Er bewegt sich dann sichtlich in einer Richtung vorwärts. Schon der, ebenfalls sehr alte, sogenannte Cerestempel zu Pästum zeigt das Verhältnis 5:9. In der Folgezeit finden sich dann die Werte 2:3, 3:5, 9:13.

Untersucht man nun, welche Möglichkeiten dem Baumeister gegeben waren, wenn er sich die Aufgabe gestellt hatte, die Breite des Frieses so aufzuteilen, daß bei einer Zahl von 11 Triglyphen und 10 Metopen die Breite des einzelnen Triglyphe möglichst annähernd der Breite der Metope proportional ist, so lassen sich diese Möglichkeiten in drei Formeln festlegen. Ich habe besonders die Werte der zweiten Formel an den Denkmälern bestätigt gefunden. An keinem Bauwerk der reifen Zeit des Stiles habe ich Maße gefunden, die sich nicht aus einer dieser Formeln ermitteln ließen.

1. Die ganze Breite des Bauwerkes (B) wird proportional geteilt und aus dem Major die zehn Metopen (bM), aus dem Minor die 11 Triglyphe (bTri) gebildet.

$$bM = B \cdot p \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{16,18} B$$

$$bTri = B \cdot p^2 \cdot \frac{1}{11} = \frac{1}{28,79} B$$

2. Die ganze Breite wird proportional geteilt und aus dem Minor 10 Triglyphe gebildet. Von dem Major wird noch das Maß eines solchen Triglyphe genommen und aus dem Rest die 10 Metopen gebildet:

$$bTri = B \cdot p^2 \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{26,18} B$$

$$bM = B \cdot \frac{1}{10} (p - \frac{1}{10} p^2) = \frac{1}{17,25} B$$

3. In diesen beiden Fällen sind die Breiten der Triglyphe und der Metopen nicht genau proportional. Es würde genaue Proportionalität entstehen, wenn die Bedingungen erfüllt werden:

$$bM = B \cdot \frac{1}{10 + 11p} = \frac{1}{16,80} B$$

$$bTri = bM \cdot p = \frac{1}{27,18} B$$

Es ist von Interesse, mit diesen Zahlen die Forderungen zu vergleichen, welche Vitruv für die Ableitung der Maßeinheit des Sechssäulers aufstellt: „Man teilt den für die Stirnseite des Tempels festgesetzten Raum, wenn . . . sie sechssäulig angelegt werden soll, in 18 Teile. Man nehme von diesen Teilen . . . einen Teil, und dieser wird die Maßeinheit sein. Und eine solche wird die Dicke der Säule bilden . . .“ Man muß dabei beachten, daß Vitruv für die dorische Ordnung am Eck eine halbe Metope vorsieht. Sein Sechssäüler hat also 11 Triglyphe und 11 Metopen. In diesem

Falle ist eine gleichmäßige Folge von proportionalen Werten dann gegeben, wenn für die Metope der Wert genommen wird:

$$bM = B \cdot \frac{1}{11} \cdot p = \frac{1}{17,84} B.$$

Die Metope, deren Maß auf diese Weise berechnet wird, erhält also in der Tat eine Breite von nahezu $\frac{1}{18}$ der ganzen Breite des Bauwerks.

Das Verhältnismaß der griechischen Säule

Die Säule und ihr Verhältnismaß ist ein sehr wesentliches Element in der Erscheinung des griechischen Bauwerkes. Viele Mühe ist darauf verwandt worden, die Grundsätze zu erschließen, welche für die Gestaltung der Säule und ihre Beziehungen zur Gesamtheit des Bauwerkes bestimmend sein sollten. Man ist gewöhnt, das Verhältnismaß der Säule in einfachen Zahlenwerten auszudrücken, und man neigt auch der Auffassung zu, daß solche einfachen Zahlenwerte wie für die Gesamtheit des Bauwerkes so auch für die Planung und Ausführung der Säule gedient hätten. Die alte dorische Säule hat etwa 5 Durchmesser zur Höhe, die späteren 6—6½, die Höhe der ionischen Säule beträgt 7½—8, ja bis zu 10 Durchmesser. Sehr häufig aber sind die Verhältnisse, welche man bei dem Vergleich der einzelnen Teile und Abmessungen eines Bauwerks festzustellen hat, überhaupt nicht durch rationale Zahlen festzulegen. Sie sind nicht durch eine Einheit teilbar. Das gilt in gleicher Weise für die Säule. Ich versuche nun zu zeigen, daß wie für das griechische Bauwerk als Ganzes und seine übrigen Teile so auch für die Säule das Maßverhältnis durch geometrische Bestimmung geregelt ist. Ist dies der Fall, so wird von vornherein kein rationales Verhältnis der Abmessungen zu erwarten sein. Denn die geometrischen Verhältnisse sind irrational. Die Angaben, welche Vitruv über die Säule und ihrer Maßverhältnisse macht, bestätigen freilich diese Vermutung nicht; sie scheinen ihr vielmehr entgegenzustehen. Aber der Aufschluß, welcher aus diesen Angaben zu gewinnen ist, reicht überhaupt nicht weit. Alles, was und wie es Vitruv berichtet, ist kennzeichnend für die Betrachtungsweise einer Spätzeit. Auf die gestaltenden Kräfte der Frühzeit läßt sich von hier aus nicht schließen. Auch nicht in dem Sinne, daß geometrische Grundsätze für das Verhältnismaß der griechischen Säule, wie ich sie vermute, nicht bestimmend sein könnten, weil eben Vitruv darüber nichts mitteilt. Die Entstehung der griechischen Säule liegt mehr als ein halbes Jahrtausend vor der Zeit des Vitruv, und ihre Voraussetzungen reichen noch sehr viel weiter zurück.

Nach zwei Richtungen wird man die Maßverhältnisse der Säule und die Beziehungen ihrer Maße prüfen. Die Säule ist Bestandteil des baulichen Gesamtorganis-

mus. Man wird also fragen, wie sich ihre Höhe und ihr Durchmesser zu den großen Maßen des Bauwerkes verhalten. Aber die Säule ist auch ein in sich geschlossenes Gebilde. Und das Verhältnis von Durchmesser und Höhe ist bestimmd für ihre Erscheinung. Es ist übrigens sehr wohl denkbar, daß die Beziehungen der Säule über sich hinaus, also zu den großen Maßen des Bauwerks, und das Maßverhältnis, welches sie in sich selbst trägt, noch unter sich in Verbindung stehen.

Ich kennzeichne zunächst eine Beziehung, die bei den Bauten des reifen dorischen Stiles zwischen Durchmesser der Säule und Gesamthöhe des Gebäudes zu bestehen scheint. Mittelbar weist also die Beziehung auf alle anderen großen Maße des Bauwerkes. Der untere oder auch der mittlere Durchmesser der Säule (d_S) entspricht fast immer sehr annähernd oder genau dem zehnten Teil der ganzen Höhe (H) des Bauwerks.

$$d_S = \frac{1}{10} H.$$

Da aber die ganze Höhe der proportionalen Mehrung der Höhe des Tragteils (= Höhe der Säule = h_S) entspricht,

$$H = h_S \cdot (1 + p),$$

so ist

$$d_S = \frac{1}{10} h_S (1 + p).$$

Hieraus folgt

$$h_S = \frac{10}{1 + p} \cdot d_S.$$

Da ferner

$$\frac{1}{1 + p} = p,$$

so ist

$$h_S = 10 p \cdot d_S = 10 \cdot 0,618 \cdot d_S = 6,18 d_S.$$

In der Tat liegt das Verhältnis $1:10 p = 1:6,18$ dem Verhältnis der gemessenen Maße in der Regel sehr nahe. Setzt man an Stelle des geometrischen Wertes $p = 0,618$ den zahlenmäßigen Annäherungswert $\frac{5}{8} = 0,625$, so ergibt sich

$$h_S = 10 \cdot \frac{5}{8} d_S = 6,25 d_S.$$

Es scheint aber weiter, daß das Verhältnismaß der Säule noch in sich geometrisch bestimmt ist. Einen bedeutsamen Hinweis auf geometrische Grundlage darf man in der Form der Säule selbst sehen. Die dorische Säule des reifen Stiles hat 20 Kannelüren; an einigen der älteren Bauten finden sich 16 Kannelüren, vereinzelt finden sich Säulen mit 24 Kannelüren. Es muß nachträglich wundernehmen, daß die Zwanzigteilung des Schaftes der dorischen Säule bisher keinen Anlaß zu Über-

legungen gegeben hat. Die Sechzehnteilung und Vierundzwanzigteilung des Kreises ist mit den einfachsten geometrischen Mitteln zu bewirken. Sie leiten sich aus der Vierteilung und Sechsteilung des Kreises ab, und diese sind dem Menschen schon auf den frühen Stufen seiner Entwicklung geläufig. Dagegen erfordert die Zwanzigteilung des Kreises, die aus der Zehnteilung abgeleitet werden muß, die Kenntnis eines geometrischen Verhältnismaßes und eines geometrischen Verfahrens, das gewiß nicht als primitiv bezeichnet werden kann. Um so mehr muß es befremden, daß angesichts dieses Zeugnisses, welches das Bauwerk selbst durch eines seiner Glieder ablegt, die Frage ernsthaft erörtert werden konnte, ob das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ den Baumeistern der klassischen griechischen Zeit bekannt gewesen und von ihnen mit Bewußtsein angewendet worden sei. Für die Gelehrsamkeit der alexandrinischen Zeit freilich ist der Beleg durch Euklids Sätze (2., 4., 13. Buch) gegeben. Die Beschäftigung der Mathematiker mit der regelmäßigen Teilung des Kreises, mit den eingeschriebenen und umschriebenen Vielecken (13. Buch des Euklid) ist aber kaum denkbar, wenn nicht die handwerklich-technische Beschäftigung mit den gleichen Aufgaben vorhergegangen war.

Der Kreis des Querschnittes der Säule ist also in 16, 20 oder 24 Teile geteilt. Damit treten Maßverhältnisse sinnfällig in Erscheinung, welche denjenigen entsprechen, die ich als Grundlage für die Gestaltung des Grundrisses und Aufrisses von Bauwerken bereits gekennzeichnet habe. Auf den Typentafeln sind die Rechtecke dargestellt, welche sich aus den regelmäßigen Teilungen des Kreises ergeben, und als letzte in dieser Reihe die schlanken Rechtecke der Sechzehnteilung, Zwanzigteilung, Vierundzwanzigteilung und Zweiunddreißigteilung des Kreises. Das Verhältnis der Breite und Höhe dieser schlanken Rechtecke liegt demjenigen der griechischen Säulen sehr nahe. Bei genauer Prüfung findet sich in der Tat, daß Schaftdurchmesser und Höhe der dorischen Säule sich verhalten wie der Kreisdurchmesser und die Seite des Sechzehnecks oder wie der Kreisdurchmesser und die Seite des Zwanzigecks, also geradeso wie im Kreis des kannelierten Schaftquerschnittes dessen Durchmesser zur Breite des Kanals. Für die dorische Säule, deren eine beträchtliche Anzahl erhalten ist, möchte ich in der Tat die Annahme für gesichert halten, daß ihr Verhältnismaß durch diese geometrische Grundlage bestimmt ist. Das entsprechende Maßverhältnis für die ionische Säule mit den 24 Kannelüren ihres Schaftes würde lauten: Höhe und Durchmesser der Säule verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Vierundzwanzigecks, also wieder wie im Kreis des Schaftquerschnittes dessen Durchmesser zur Breite des Kanals. Von den nicht sehr zahlreichen ionischen Säulen aus griechischer Zeit, welche uns erhalten sind, entspricht nur eine, die Säule des Tempelchens der ungeflügelten Nike auf der Burg von Athen, diesem Maßverhältnis genau. Doch halte ich die Vermutung, daß dieses geometrische Maßverhältnis — wenigstens ursprünglich — für die ionische Säule bestimmend war, immerhin für genügend begründet, um sie mitzuteilen.

Die Säulen der späteren Zeit werden schlanker. Es ist eine Erscheinung, die sich immer wiederholt, auch im Mittelalter, daß die Formen in ihrer Entwicklung sich strecken. Wesentlich ist hier aber, daß sie es mit den Mitteln und innerhalb des Spielraumes tun, welchen die Geometrie als Grundlage dafür bietet. Die Säulen der späteren griechischen Zeit erhalten eine Höhe bis zu mehr als 10 Durchmesser. Sie werden also gerade doppelt so hoch, als es die dorischen Säulen der Frühzeit waren. Es ist dies ein Vorgang, dem man die Parallelen aus der baulichen Gestaltung des Mittelalters zur Seite setzen kann. Die Höhe des Hochschiffes der reifen Gotik (Beispiele: Kathedrale zu Châlons-sur-Marne, Tafel 44, Münster zu Ulm, Tafel 45) beträgt, im Verhältnismaß gemessen, gerade doppelt soviel wie die Höhe des Mittelschiffes der frühchristlichen und frühmittelalterlichen Anlagen (Beispiele: S. Paolo fuori le mure zu Rom, S. Ambrogio zu Mailand, Tafel 42). Ein entsprechendes geometrisches Maßverhältnis für die griechischen Säulen der Spätzeit des klassischen Stiles gibt die Zweiunddreißigteilung des Kreises. Säulen mit 32 Kannelüren sind nicht bekannt. Und es ist wohl nicht anzunehmen, daß solche Säulen ausgeführt worden sind. Die Kanäle würden zu schmal und könnten nicht mehr zur Wirkung kommen. Daß aber die Zweiunddreißigteilung des Kreises für die Bemessung des Verhältnisses der späteren Säulen in entsprechender Weise gedient habe wie die Sechzehnteilung, Zwanzigteilung und Vierundzwanzigteilung für die älteren, ist immerhin denkbar. Ich gebe als Beispiel, um diese Möglichkeit zu kennzeichnen, die Säule vom Denkmal des Lysikrates zu Athen.

Alle die bezeichneten Maßverhältnisse lassen sich rechnerisch leicht feststellen. Die Berechnung geschieht trigonometrisch mit der cosec- und cotg-Funktion der entsprechenden Winkel. Die Verhältnisse lauten also:

$$\text{cosec } \frac{C}{32} = 5,1255:1 \quad \text{cotg } \frac{C}{32} = 5,0273:1$$

$$\text{cosec } \frac{C}{40} = 6,3926:1 \quad \text{cotg } \frac{C}{40} = 6,3138:1$$

$$\text{cosec } \frac{C}{48} = 7,6611:1 \quad \text{cotg } \frac{C}{48} = 7,5958:1$$

$$\text{cosec } \frac{C}{64} = 10,2250:1 \quad \text{cotg } \frac{C}{64} = 10,1550:1$$

Durch die cosec-Funktion des $\frac{C}{32}$ -Winkels werden in Beziehung gesetzt der Kreis-durchmesser und die Seite des eingeschriebenen Sechzehnecks.

Durch die cotg-Funktion des $\frac{C}{32}$ -Winkels werden in Beziehung gesetzt der Durch-messer des Sechzehnecks, von Seitenmitte zu Seitenmitte gemessen, und die Seite des Sechzehnecks oder, anders ausgedrückt, der Kreisdurchmesser und die Seite des umschriebenen Sechzehnecks.

In gleicher Weise sind die Verhältniswerte der anderen Kreisteilungen durch die entsprechenden trigonometrischen Werte zu ermitteln. Es läßt sich ohne Mühe feststellen, ob tatsächlich die Maßverhältnisse der Sechzehnteilung, Zwanzigteilung, Vierundzwanzigteilung des Kreises für die Bemessung einer Säule verwendet sind oder ihr wenigstens entsprechen. Doch möge man diese Form, in der ich den Nachweis dafür gebe, daß ein geometrisches Verhältnis besteht, nicht verwechseln mit der Ausführung. Diese war ein handwerklich-technischer Vorgang. Er erfolgte, so kann man annehmen, auf dem Werkplatz, etwa einem Reißboden, und seine Werkzeuge waren vermutlich Pflock und Schnur. An eine trigonometrische Berechnung, wie sie hier gegeben ist, hat man selbstverständlich nicht zu denken. Ich setze sie meinerseits lediglich ein, um mit ihrer Hilfe den erforderlichen Nachweis für meine Behauptung mit dem irgend möglichen Grad von Genauigkeit zu führen. Er läßt sich naturgemäß durch eine maßstäbliche Zeichnung nicht geben. Allerdings bin ich der Meinung, daß häufig an Stelle der geometrischen Konstruktionen die Bemessung durch Zahlenverhältnisse getreten ist; aber diese sind als Ersatz des geometrischen Verfahrens und als Annäherung an dieses zu betrachten.

Das Verhältnis von Säulenhöhe und Schaftdurchmesser wäre also durch diese geometrische Grundlage bestimmt. Da aber die Säule verjüngt ist, und zwar bei den Bauten der älteren Zeit sehr beträchtlich, bleibt noch die Frage, welcher Durchmesser, der untere, obere oder ein mittlerer, in dieser Beziehung zur Säulenhöhe stehen soll. Man wird in diesen verschiedenen Möglichkeiten einen Spielraum sehen dürfen. Er war sehr beträchtlich. Und die Erscheinung der Säule konnte von hier aus noch wesentlich bestimmt werden. Sie ist gedrungener, wenn ein mittlerer Durchmesser in die geometrisch bedingte Beziehung zur Höhe gesetzt wird und von der Mitte aus die Zunahme nach unten und die Abnahme nach oben hin erfolgen. Die Säule ist schlanker, wenn der ins Verhältnis zur Höhe gesetzte Durchmesser nach unten verlegt wird.

Ich gebe einige Beispiele.

Die Säulen des mittleren Tempels auf dem westlichen Hügel zu Selinus (Tempel C) haben 16 Kannelüren, nur einige der Säulen haben ausnahmsweise 20 Kannelüren. Die Höhe und der mittlere Durchmesser verhalten sich sehr annähernd wie 5:1, also auch annähernd wie Durchmesser und Seite des Sechzehnecks. Hittorf-Zanth geben die Höhe und den unteren Durchmesser und berechnen daraus das Verhältnis zwischen den beiden Maßen zu 4,43:1. Coldewey-Puchstein geben die Maße der unteren Durchmesser, die sehr unterschiedlich sind. Sie schwanken von 1,72 m bis 2,02 m. Die Säulen auf den Langseiten sind schwächer als diejenigen der Frontsäulen. Der schwächste der unteren Durchmesser verhält sich zur Höhe der Säule genau wie die Seite zum Durchmesser des Sechzehnecks, das ist wie 1:5. Dieser schwächste untere Durchmesser dürfte annähernd dem durchschnittlichen mittleren Durchmesser entsprechen. Die Maße sind:

		A. m.	R.	U. E.
Höhe der Säule:	$hS =$	8,623	—	—
Kleinster unterer Durchmesser	$=$	1,720	1,715	0,003
Berechnung:				
$hS : \cotg \frac{C}{32} = 8,623 : 5,027$	$=$	—	1,715	—

Dasselbe Verhältnis besteht jedenfalls sehr annähernd für die Säulen der Ringhalle (24 Kannelüren) und die Säulen der unteren inneren Ordnung (20 Kannelüren) am Poseidonion zu Pästum, für die Säulen der sogenannten Basilika zu Pästum (20 Kannelüren), für die Säulen des Tempels zu Assos (16 Kannelüren).

An den Säulen des Tempels D von Selinus ist es der untere Durchmesser, der sich zur Höhe verhält wie 1:5. Die Maße sind nach Coldewey-Puchstein 8,35 m und 1,67 m. Dasselbe Verhältnis ist gegeben für die Säulen (vier wieder aufgerichtete und mit einem Gebälk versehene Säulen) des sogenannten Tempels des Castor und Pollux zu Girgenti.

Im einzelnen Fall wird man oft sicherer zur Klarheit geführt, wenn man das Verhältnismaß der Ante untersucht, die mit einer Säule zu einer gemeinsamen Ordnung gehört, soferne Anten vorhanden sind. Denn diese Wandstirnpfeiler haben in der Regel nur eine geringe oder keine Verjüngung.

Die Säulen der Torhalle an den Propyläen von Athen
(Maße nach Penrose)

		A. e. F.	R.	U. E.
Höhe der Säulen und Anten:	$hS =$	29,08	—	—
Säule, unterer Durchmesser	$=$	5,11	—	—
Säule, oberer Durchmesser	$=$	3,97	—	—
Säule, vermittelter Durchmesser				
$(5,11 + 3,97) \cdot \frac{1}{2}$	$=$	4,54	4,549	0,002
Ante, obere Breite	$=$	4,53	4,549	0,004
Berechnung:				
$hS : \cosec \frac{C}{40} = 29,08 : 6,3926$	$=$	—	4,549	—

Die Säulen und Anten des nördlichen Flügelbaues (Pinakothek)
an den Propyläen von Athen
(Maße nach Penrose)

		A. e. F.	R.	U. E.
Höhe der Säulen und Anten:	hS =	19,20	—	—
Ante, untere Breite	=	3,05	3,04	0,003
Ante, obere Breite	=	3,03	3,04	0,003
Ante, mittlere Breite	=	3,04	3,04	0,000
Berechnung:				
$hS : \cotg \frac{C}{40} = 19,20 : 6,314$	=	—	3,04	—

Säulen und Anten vom Tempel der Artemis propylaia zu Eleusis
(Maße nach the unedited antiquities of Attica)

		A. e. F.	R.	U. E.
Höhe der Säulen und Anten:	hS =	14,87	—	—
Säule, unterer Durchmesser	=	2,58	—	—
Säule, oberer Durchmesser	=	2,06	—	—
Säule, vermittelter Durchmesser				
$(2,58 + 2,06) \cdot \frac{1}{2}$	=	2,32	2,32	—
Ante, untere Breite	=	2,45	—	—
Ante, obere Breite	=	2,36	2,36	0,000
Ante, mittlere Breite	=	2,40	—	—
Berechnung:				
$hS : \cosec \frac{C}{40} = 14,87 : 6,3926$	=	—	2,32	—
$hS : \cotg \frac{C}{40} = 14,87 : 6,3138$	=	—	2,36	—

Für die Säulen des Parthenon habe ich den rechnerischen Nachweis bereits an anderer Stelle geführt. Ich nenne außerdem noch als Säulen, welche dem bezeichneten Maßverhältnis entsprechen, die Säulen des sogenannten Tempels der Nemesis zu Rhamnus und der Propyläen von Sunion.

Die Säulen des Theseion zu Athen

(Maße nach Stuart a. Revett)

		A. e. F.	R.	U. E.
Höhe der Säule:	$hS =$	18,38	—	—
Unterer Durchmesser der Säule	$=$	3,30	—	—
Oberer Durchmesser der Säule	$=$	2,55	—	—
Vermittelster Durchmesser der Säule				
$(3,30 + 2,55) \cdot \frac{1}{2}$	$=$	2,93	2,93	0,000
Berechnung:				
$hS : \operatorname{cosec} \frac{C}{40} = 18,38 : 6,3926$	$=$	—	2,93	—

Die Säulen des Tempelchens der ungeflügelten Nike auf dem Burgfelsen von Athen

Die Säulen haben 24 Kannelüren. Höhe und unterer Durchmesser verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des Vierundzwanzigcks

(Maße nach Roß, Schaubert, Hansen)

		A. m.	R.	U. E.
Höhe der Säule:	$hS =$	4,04	—	—
Unterer Durchmesser	$=$	0,528	0,527	0,001
Berechnung:				
$hS : \operatorname{cosec} \frac{C}{48} = 4,04 : 7,6611$	$=$	—	0,527	—

Die Säulen vom Denkmal des Lysikrates zu Athen

Die Höhe der Säule und der untere Durchmesser verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Zweiunddreißigecks (Maße nach Stuart a. Revett)

		A. e. F.	R.	U. E.
Höhe der Säule:	$hS =$	11,64	—	—
Unterer Durchmesser	$=$	1,16	1,15	0,009
Berechnung:				
$hS : \operatorname{cotg} \frac{C}{64} = 11,64 : 10,1550$	$=$	—	1,15	—

Von Interesse ist, zu sehen, wie Vitruv die griechischen Säulen und den menschlichen Körper vergleicht, die dorische Säule, deren Höhe 6 Durchmesser betrage, mit dem männlichen Körper, die schlankere ionische Säule aber mit dem weiblichen Körper. Seine Bemerkungen sind auch deshalb von Bedeutung, weil sie für die Vermutung sprechen, daß gewisse Maßverhältnisse, nachdem sie sich an den griechischen Säulen haben feststellen lassen, etwa auch für statuare Bildwerke bestimmend sein könnten, zunächst für solche, die selbst als Gebälkträger dienen. Ich werde später noch ausführlicher auf die Bemerkungen des Vitruv hinzuweisen haben.

Maßverhältnisse der ionischen Bauweise und römischer Bauwerke. — Zahlenmäßige Fassung von Maßverhältnissen

Die Maßverhältnisse der ionischen Bauweise sind anscheinend nicht in gleicher Weise eindeutig bestimmt. Ich habe Maßverhältnisse, welche für die Sechsteilung und die Achtteilung des Kreises kennzeichnend sind, an Bauten der ionischen Bauweise feststellen können, und zwar auch an den Gliedern dieser Bauwerke. Der Querschnitt der ionischen Säule weist 24 Kannelüren auf. Der Teilung des Querschnittskreises in 24 Teile muß die Zwölfteilung vorausgegangen sein und dieser die Sechsteilung. Man könnte die Sachlage bei der dorischen Bauweise in Vergleich setzen. Die Maßverhältnisse der dorischen Bauweise lassen sich aus der Zehnteilung des Kreises ableiten. Und die 20 Kannelüren der Säule weisen auf die gleiche Grundform hin.

So könnte man also, von der Form des Querschnittes der ionischen Säule ausgehend, vermuten, daß die Maßverhältnisse der Bauwerke und ihrer Teile aus der Sechsteilung des Kreises bestimmt wären. In der Tat finden sich dafür Beispiele. Aber die Zahl der erhaltenen Bauwerke ionischer Form ist überhaupt nicht so groß, daß sich zuverlässig begründete Vermutungen über allgemein gültige Maßverhältnisse aufstellen lassen. Ich beschränke mich darauf, ein Beispiel zu geben, das Erechtheion, dessen Maßverhältnisse sich in wesentlichen Teilen aus der Sechsteilung des Kreises bestimmen lassen. Die Maßverhältnisse des Grundrisses und Aufrisses des Tempelchens der ungeflügelten Nike und des Tempels am Ilissos sind aus der Achtteilung des Kreises abzuleiten.

Mit mehr Sicherheit glaube ich Vermutungen über die Maßverhältnisse römischer Bauten aussprechen zu dürfen. An römischen Bauten der älteren Zeit konnte ich häufig Maßverhältnisse feststellen, die sich aus der Achtteilung des Kreises ableiten lassen. Ich gebe ein Beispiel hierfür (Tempel zu Cori). Freilich muß man sich auch hier noch vor Verallgemeinerung hüten. In den späteren römischen Bauten treten dann aber Maßverhältnisse, welche der Zehnteilung des Kreises entsprechen oder

aus dem Rechteck vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$ abgeleitet sind, deutlich hervor. Die einfachen Zahlenverhältnisse sind, wie bei griechischen Bauten, als Ersatz der rein geometrischen Verhältnisse zu erkennen. Die Werte der Zahlenreihe $1:2:3:5:8:13:21:34:55:89 \dots$ finden sich besonders häufig.

Es ist von wesentlicher Bedeutung, daß die einzige uns erhaltene bautechnische Schrift des Altertums, das Lehrbuch des Vitruv, wo von Maßverhältnissen die Rede ist, sich fast ausschließlich auf Zahlenverhältnisse begründet. Vitruv führt die Verhältnisse $2:3, 3:4, 3:5, 5:6$ an. Angaben über geometrisch bestimmte Maßverhältnisse fehlen nicht; aber sie sind sehr spärlich. Es läßt sich das ohne Zwang erklären und mit den Tatsachen, die ich hier ins Licht zu stellen mich bemühe, wohl vereinen.

Ich nehme an, daß die geometrisch begründeten Verhältnisse die ursprünglichen sind und daß sie in späterer Zeit durch einfache Zahlenverhältnisse, die den geometrischen nahe liegen, ersetzt wurden. Darin lag eine Vereinfachung für den handwerklichen Gebrauch. Das Wissen um diesen Sachverhalt wäre dann in späterer Zeit entchwunden, und dies würde bei Vitruv bereits einsetzen. Anders läßt es sich kaum erklären, daß Vitruv zwar Angaben über geometrische Grundlagen von Maßverhältnissen macht, daß aber derartige Angaben bei ihm nur ganz vereinzelt auftreten.

Auf solche einfachen Zahlenverhältnisse ist vielfach hingewiesen worden; man hat sie an antiken Bauten nachweisen können und hat sie auch in Bauten unserer Zeit angewandt. Ich habe solche einfachen Zahlenverhältnisse bereits gekennzeichnet und gebe im folgenden noch einige Beispiele. Sie lassen sich nach Belieben vermehren. Darnach werde ich zeigen, wie nahe diese Zahlenwerte den geometrischen Verhältniswerten liegen.

Das Gebäude F der Schicht VI auf der Burg von Troja (2. Jahrtsd. v. Chr.)

Das Gebäude besteht aus einem einzigen Saal. Die voneinander abweichenden Maße der gegenüberliegenden Seiten erklären sich ebenso, wie bei dem benachbarten VI E durch den Zusammenhang mit der Umgebung, nicht etwa aus Ungenauigkeit der Ausführung. Dörpfeld hebt im Gegenteil die besondere Sorgfalt und Genauigkeit der technischen Arbeit hervor. Lichte Länge und Breite verhalten sich wie Kreisdurchmesser und Seite des eingeschriebenen Quadrats, oder anders gefaßt, wie Diagonale und Seite des Quadrats.

Diesem geometrischen Verhältnis liegen die einfachen Zahlenverhältnisse $7:10$ und $5:7$ nahe. Maße nach Dörpfeld.

		A. m.	R.	U. E.
Lichte Länge	=	11,96	11,99	0,003
Gegenseite	=	11,50	—	—
Lichte Breite	B =	8,40	—	—
Gegenseite	B' =	8,48	—	—
Berechnung:				
$B' \cdot \sqrt{2} = 8,48 \cdot 1,414$	=	—	11,992	—
$B \cdot \frac{10}{7} = 8,40 \cdot 1,428$	=	—	11,995	—

Darf man ein Fußmaß von 0,300 m annehmen, so würde die Länge 40 Fuß = $4 \cdot 10$ Fuß, die Breite 28 Fuß = $4 \cdot 7$ Fuß messen.

Der Tempel C auf dem Burgberg von Selinus
(Maße nach Coldewey-Puchstein)

Länge des Stylobats:	L =	63,765	—	—
Breite des Stylobats:	=	23,93	23,91	—
Länge und Breite verhalten sich wie 8:3				
Berechnung:				
$L \cdot \frac{3}{8} = 63,75 \cdot \frac{3}{8}$	=	—	23,91	—

Darf man ein Fußmaß von 0,3118 m annehmen, so beträgt die Länge 200 Fuß, die Breite 75 Fuß.

Der sogenannte Ceres-Tempel in Pästum.
Länge und Breite verhalten sich annähernd wie 9:4.
(Maße nach Coldewey-Puchstein)

Länge des Stylobats:	L =	32,875	—	—
Breite des Stylobats:	=	14,527	14,61	—
$L \cdot \frac{4}{9} = 32,875 \cdot \frac{4}{9}$	=	—	14,61	—

Der Parthenon zu Athen.

Länge und Breite verhalten sich wie 9:4. Maße nach Penrose, The principles of Athenian Architecture.

Länge des Stylobats:	L =	228,14	—
Breite des Stylobats:	=	101,36	101,39
$L \cdot \frac{4}{9} = 228,14 \cdot \frac{4}{9}$	=	—	101,39

Der altertümliche Neunsäuler in Pästum.

Länge und Breite des Stylobats verhalten sich wie 11:5. Länge und Breite der Cella verhalten sich wie 1:3. Maße nach Coldewey-Puchstein.

Länge des Stylobats:	L =	54,205	—
Breite des Stylobats:	=	24,525	24,64
Länge der Cella	C =	40,27	—
Breite der Cella Ostseite	=	13,37	—
Breite der Cella Westseite	=	13,52	—
Breite der Cella im Mittel	=	13,45	13,42
$L \cdot \frac{5}{11} = 54,205 \cdot \frac{5}{11}$	=	—	24,638
$C \cdot \frac{1}{3} = 40,27 \cdot \frac{1}{3}$	=	—	13,42

Ich stelle nun die Maßverhältnisse zusammen, welche sich in den regelmäßigen Teilungen des Kreises und insbesondere in ihren Rechtecken ergeben und stelle zum Vergleich die entsprechenden Zahlenverhältnisse daneben.

Durch die Sechsteilung des Kreises ergibt sich ein Rechteck. Breite und Länge verhalten sich wie $1:\sqrt{3}$. Die Zahlenverhältnisse 7:12 und 4:7 liegen diesem Wert nahe.

$$1:\sqrt{3} = 1:1,732 \dots \quad 7:12 = 1:1,714 \dots \quad 4:7 = 1:1,750.$$

Durch die Achtteilung des Kreises ergeben sich zwei Rechtecke, das Quadrat und ein langgestrecktes Rechteck. Das Verhältnis von Diagonale und Seite des Quadrats, oder was dasselbe ist, von Kreisdurchmesser und Seite des eingeschriebenen Quadrats, wird durch den Wert $\sqrt{2}$ gemessen. Das Verhältnis des langgestreckten Rechtecks und der Teilungen, die sich in ihm ergeben, werden durch Ausdrücke gemessen, in

denen dieser Wert ebenfalls auftritt.* Das Verhältnis von Achteckseite und Kreisdurchmesser muß trigonometrisch bestimmt werden. Die geometrischen und die zahlenmäßigen Werte lauten:

$$\begin{array}{lll}
 1:\sqrt{2} & = 1:1,414 & 5:7 = 10:14 = 1:1,400 \\
 1:\frac{1}{2}\sqrt{2} & = 1:0,707 & 10:7 = 1:0,700 \\
 1:(\sqrt{2}+1) & = 1:2,414 & 5:12 = 10:24 = 1:2,400 \\
 1:\frac{1}{2}(\sqrt{2}+1) & = 1:1,207 & 5:6 = 10:12 = 1:1,200 \\
 \sin \frac{C}{16} & = 1:2,613 & 5:13 = 10:26 = 1:2,600
 \end{array}$$

Durch die Zehnteilung des Kreises werden zwei Rechtecke gegeben, ein langgestrecktes und ein gedrungenes. Das Verhältnis von Kreisdurchmesser und Zehneckseite und die Verhältniswerte, welche in den beiden Rechtecken auftreten, werden durch die trigonometrischen Funktionen der Winkel gemessen oder durch Ausdrücke, in denen der Wert $\sqrt{5}$ auftritt. Die geometrischen Werte und die zahlenmäßigen, welche als deren Ersatz gelten müssen, lauten für das Verhältnis von Zehneckseite und Kreisdurchmesser und für das langgestreckte Rechteck:

$$\begin{array}{ll}
 \sin \frac{C}{20} = 1:3,236 & 3:10 = 1:3,333 \\
 & 4:13 = 1:3,250 \\
 \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 1:3,078 & 1:3 = 1:3,000
 \end{array}$$

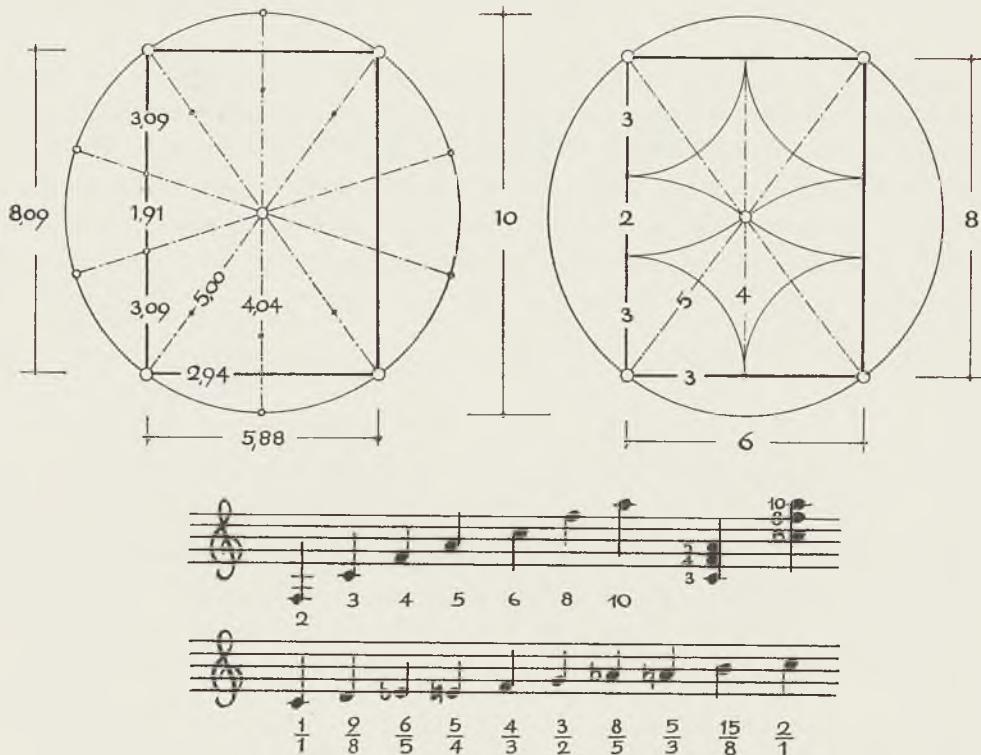
Die Verhältnismaße des zweiten Rechtecks lassen sich besser übersehen und ihre Beziehung zu den Zahlen, welche als Ersatz dieser geometrischen Werte auftreten, erscheint klarer, wenn der Wert 1 oder 10 für den Kreisdurchmesser gesetzt wird. Länge und Breite des Rechtecks ergeben sich dann aus den trigonometrischen Funktionen des $\frac{C}{10}$ -Winkels zu $\cos \frac{C}{10} = 0,8090$ und $\sin \frac{C}{10} = 0,5878$. Der Vergleich der geometrischen Werte und der Zahlenwerte lautet auf die Basis 10 oder 5 bezogen:

$$\begin{array}{l}
 5,878 : 8,090 : 10 \\
 2,939 : 4,045 : 5 \\
 3 : 4 : 5
 \end{array}$$

Aus Maßen, welche den Verhältniswerten 3:4:5 entsprechen, fügt sich ohne alles Weitere ein rechtwinkeliges Dreieck. Und man hat in diesem einfachen Zahlenverhältnis ein sehr leicht zu handhabendes Mittel, den rechten Winkel abzustecken. Es ist von alters her gebraucht und dient heute noch auf der Baustelle dem gleichen Zweck.* In einen Kreis, dessen Durchmesser der Wert 5 (oder 10) zukommt, läßt sich mühelos ein Rechteck einschreiben, dessen beide Seiten den Werten 3 und 4 (oder 6 und 8) entsprechen. Ich habe die zwei Rechtecke, das geometrische und das

* Siehe Anmerkung 5

zahlenmäßig bestimmte, zum Vergleich nebeneinandergestellt und die Verhältniswerte eingeschrieben. Die Diagonalen, oder was dasselbe ist, die Durchmesser der Kreise, in denen die beiden Rechtecke stehen, sind hierbei gleich groß genommen. Man sieht, wie nahe die Verhältniswerte der beiden Rechtecke einander liegen. Beide sind sehr häufig als Grundlage von Bauwerk und Bildwerk verwendet worden. Wesentlich ist hier, daß das zahlenmäßig bestimmte Rechteck nach seinem Ursprung als Ersatz des Rechtecks zu verstehen ist, welches durch die Zehnteilung des Kreises gegeben ist.



Ich stelle ferner dazu die Verhältniswerte der Tonintervalle. Diejenigen, welche für das Tongebilde besondere Bedeutung besitzen, sind identisch mit den einfachen Zahlenwerten, die ich hier als Ersatz geometrischer Verhältnisse gekennzeichnet habe. Sie finden ohne Ausnahme ihre graphische Darstellung in dem zahlenmäßig bestimmten Rechteck vom Verhältnis 6 : 8 : 10 (3 : 4 : 5) und ihre geometrische Parallele in dem Rechteck, welches sich aus der Zehnteilung des Kreises ergibt. Es sind die beiden Terzen (5:6, 4:5), die Quart (3:4), die Quint (2:3), die beiden Sexten (5:8, 3:5) und die Oktav (1:2). Diese Verhältniswerte entsprechen den Schwingungszahlen. Diese aber sind umgekehrt proportional der Länge schwingender und tönender Saiten. In dieser Form — als Verhältnisse der Saitenlängen — waren den Alten die Beziehungen zwischen Zahlenwerten und Verhältnis-

werten der Tonintervalle durchaus geläufig. Und man wird annehmen dürfen, daß diese Kenntnis sehr weit zurückreicht, vielleicht weit über Pythagoras hinaus, der als Begründer der mathematischen Musiktheorie der Griechen gilt.

Vitruv bespricht die Beziehungen der in Zahlen ausgedrückten Raumwerte zu den Tonintervallen ausführlich. Und er fordert neben manchem anderem Wissen (Gestirnkunde!) für den Baumeister auch die Kenntnis der Elemente der Musiktheorie, der Harmonielehre. Ob Vitruv sich dessen noch bewußt ist, daß die von ihm gegebenen Zahlenverhältnisse als Ersatz geometrischer Werte aufzufassen sind, wird sich kaum entscheiden lassen. Ich möchte es, im ganzen genommen, nicht für wahrscheinlich halten. Jedenfalls aber ist dies ihr eigentlicher Sinn, und ich halte es für erforderlich, es immer wieder hervorzuheben.

Die Maßverhältnisse einzelner Bauwerke

Der Tempel der Themis zu Rhamnus. — Die alte Cella des Tempels zu Lokri. — Der Tempel zu Segesta. — Der sogenannte Tempel des Herakles zu Girgenti. — Das Erechtheion zu Athen. — Der dorische Viersäuler zu Cori. — Der viersäulige Pseudoperipteros am Tiberufer zu Rom. — Der sogenannte Tempel der Vesta am Tiberufer zu Rom. — Die Triumphbogen des Septimius Severus und des Konstantin zu Rom. — Das Tor des Hadrian zu Athen. — Maßverhältnisse der Amphitheater. — Maßverhältnisse einzelner Räume des römischen Wohnhauses. — Die Propyläen zu München.

Der Tempel der Themis zu Rhamnus

Der kleine Tempel besteht nur aus Cella und Pronaos, stellt also die einfachste Form der griechischen Sakralbauten dar. Die äußere Länge und die äußere Breite, beide Maße im Toichobat gemessen, und die äußere Breite im Mauerwerk gemessen, verhalten sich wie Kreishalbmesser, Seite des umschriebenen und Seite des eingeschriebenen Zehnecks. Die ganze Länge ist durch die Scheidewand von Cella und Pronaos proportional unterteilt.

Die Maße des Gebälks lassen sich aus einer Formel ableiten, die derjenigen analog gebildet ist, die ich oben für das Gebälk des Sechssäulers gegeben habe. Sie ist so zu verstehen. Die ganze Breite (B) wird proportional geteilt. Aus dem Minor werden 6 Triglyphe (bTr) gebildet. Von dem Major wird noch das Maß eines solchen Triglyphe genommen und aus dem Rest die 6 Metopen (bM) gebildet. Die Höhe des Architravs und des Frieses ist diesem Maße gleich. Die Formeln lauten:

$$bTr = B \cdot \frac{1}{6} \cdot p^2 = \frac{1}{15,708} B$$

$$bM = B \cdot \frac{1}{6} (p - \frac{1}{6} p^2) = \frac{1}{10,824} B$$



		A. e. F.	R.	U. E.
Äußere Länge im Toichobat:	$L =$	33,77	—	—
Äußere Breite im Toichobat:	$=$	21,88	21,95	0,003
Äußere Länge im Mauerwerk	$L' =$	32,77	—	—
Äußere Breite im Mauerwerk	$=$	20,87	20,87	0,0000
Tiefe der Cella mit Hintermauer	$=$	20,16	20,25	0,004
Tiefe der Vorhalle mit der Cellamauer	$=$	12,61	12,52	0,007
Höhe des Architravs	$=$	1,92	1,93	0,005
Höhe des Frieses	$=$	1,92	1,93	0,005
Breite der Triglyphe	$=$	1,34	1,33	0,007

Berechnung:

$$\begin{aligned}
 L \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} &= 33,77 \cdot 0,650 &= 21,95 \\
 L \cdot p &= 33,77 \cdot 0,618 &= 20,87 \\
 L' \cdot p &= 32,77 \cdot 0,618 &= 20,25 \\
 L' \cdot \frac{5}{8} &= 32,77 \cdot 0,625 &= 20,48 \\
 L' \cdot p^2 &= 32,77 \cdot 0,618^2 &= 12,52 \\
 L \cdot p \cdot \frac{1}{6} \cdot p^2 &= 33,77 \cdot 0,618^3 \cdot \frac{1}{6} &= 1,328 \\
 L \cdot p \cdot \frac{1}{6} (p - \frac{1}{6} p^2) &= 33,77 \cdot 0,618 \cdot \frac{1}{10,824} &= 1,928
 \end{aligned}$$

Die alte Cella des Tempels zu Lokri und deren Erweiterung
zu einem Peripteros (Tafel 19)

Coldewey-Puchstein, deren Aufmessung ich die Maße entnehme, stellen eine alte, langgestreckte Cella fest. Sie glauben nachweisen zu können, daß in späterer Zeit eine Erweiterung zu einem Peripteros stattgefunden habe und geben hierfür den Plan. Die Reste des alten Tempels, um den es sich hier allein handelt, sind durch den Bau des jüngeren Tempels, der in den Formen des ionischen Stiles erbaut war, durchschnitten und größtenteils zerstört worden. Die von Coldewey-Puchstein festgestellten Maße lassen es aber wohl zu, die Maßverhältnisse des alten Tempels und seiner Erweiterung auf ihre Planmäßigkeit zu prüfen.

Äußere Länge und Breite der Cella verhalten sich wie der Durchmesser — von Seitenmitte zu Seitenmitte gemessen — und die Seite des Zehnecks. Die Länge ist

also, im Verhältnismaß gemessen, gerade das Doppelte der Länge des Tempels der Themis zu Rhamnus. Im Inneren der Cella finden sich Fundamente für fünf Säulen, welche die Cella in zwei gleich breite Schiffe teilen. Für die drei westlichen Säulen sind die Achsenabstände vorhanden. Nimmt man an, daß die drei östlichen nicht gemessenen Abstände den gemessenen gleich sind, so setzt sich daraus ein Maß für die lichte Länge der Cella zusammen, das genau der proportionalen Minderung der ganzen äußeren Länge entspricht.

Die Breite des Stylobats der von Coldewey-Puchstein ergänzten Ringhalle ist sehr annähernd gleich der lichten Länge der Cella, steht also, wenn die Ergänzung zutreffend ist, ebenfalls in klarer Beziehung zur Länge des Kerngebäudes. Maß nach Coldewey-Puchstein:

		A. m.	R.	U. E.
Cella, ganze äußere Länge:	$L =$	25,86	—	—
Cella, ganze äußere Breite:	$=$	8,43	8,402	0,003
Cella, lichte Länge (Naos): $(2,65 + 2,63 + 2,69) \cdot 2$	$=$	15,94	15,981	0,003
Berechnung:				
$L \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 25,86 \cdot 0,3249$	$=$	—	8,402	—
$L \cdot p = 25,86 \cdot 0,6180$	$=$	—	15,981	—

Für den Aufriß fehlen alle Unterlagen. Ich habe es versucht, ein schematisches Bild des Aufrisses herzustellen. Der Versuch gründet sich auf die typischen Beziehungen, wie ich sie für den dorischen Sechssäuler feststellen konnte; sie haben sich ergeben aus der Untersuchung der einzelnen Bauwerke, der Tempel zu Ägina, Olympia, Athen, Bassä, Girgenti, Rhamnus, Segesta, der Propyläen zu Athen.

Der Tempel zu Segesta (Tafel 19)

Ich gebe dieses erst verhältnismäßig spät entstandene und nicht vollendete Bauwerk hier als Beispiel, weil in seinen Maßverhältnissen der Zusammenhang des Grundrisses und Aufrisses sich leicht erkennbar machen läßt. Dies trifft wohl auch deshalb zu, weil die Zahl der miteinander zu vergleichenden Maße gering ist. Nur die Ringhalle ist vorhanden. Das Kerngebäude war nicht ausgeführt; es fehlen also dafür alle Maße. Man könnte mutmaßlich auf sie schließen, wenn man die Angaben des Proportionstypus, den ich aufgestellt habe, darauf anwenden will.

Der Grundriß: Länge und Breite verhalten sich sehr annähernd wie $200:80 = 10:4$. Nach den Maßen der Aufnahme von Hittorf-Zanth wird das Verhältnis der Abmessungen genauer gedeckt durch ein geometrisches Verhältnis, das im zehngeteilten Kreis erscheint. Die geometrischen Größen sind die Zehneckseite für die Breite des Stylobats und die proportionale Mehrung des von Seitenmitte zum Mittelpunkt gemessenen Zehneckhalbmessers für die Länge des Stylobats. Das Verhältnis $10:4$ findet sich nicht selten. Es liegt auch anderen geometrischen Verhältnissen nahe, deren Anwendung außer Zweifel steht.

Der Aufriß: Die ganze Höhe ist gleich der Hälfte des bezeichneten Zehneckhalbmessers. Sie ist proportional unterteilt in der Linie der Gebälkunterkante. In höhere Potenzen, wie sich an anderen Bauten findet, ist die proportionale Teilung der Höhe nicht geführt. Die Höhe des Gebälks scheint vielmehr aus der Breite abgeleitet zu sein. Sie entspricht dem 5. Teil der proportional geminderten Breite des Stylobats. Die Höhe des Giebels ergibt sich dann als Differenz aus der Höhe des Lastteils und der Höhe des Gebälks.

Die Höhe der Ringhalle, also die Summe aus der Höhe des Tragteils, der Höhe des Gebälks und schließlich des Horizontal-Geison, entspricht der proportionalen Minderung der Breite des Stylobats. Das Fassadenrechteck ist also ein M/m -Rechteck. Das Maß wird genauer erreicht, wenn man an Stelle des geometrischen Wertes $p = 0,618 \dots$ den Zahlenwert $5:8$ setzt. Es wird genau erreicht, wenn man die Berechnung von der Länge des Stylobats aus ansetzt und an Stelle des geometrischen Wertes p , welcher dann zweimal auftritt, zweimal den Zahlenwert $5:8$ einsetzt. Die Proportionalteilung der Höhe in der Linie der Gebälkunterkante und das eben bezeichnete Rechteckverhältnis sind die zwei wesentlichsten Momente in der typischen Erscheinung der Stirnseite des dorischen Sechssäulers.

Die Höhe über dem Stylobat und die Breite des Stylobats verhalten sich wie Höhe und Grundlinie des $\frac{C}{5}$ -Dreiecks. Die Höhe des dreistufigen Unterbaues ist gleich dem 10. Teil der ganzen Höhe.

Die vereinigte Höhe des Architravs und Frieses entspricht, wie bereits bemerkt, dem 5. Teil der proportional geminderten Breite des Stylobats oder, was dasselbe ist, sie entspricht dem 5. Teil der Höhe der Ringhalle. Die Höhe des einzelnen Teiles (Architrav, Fries) ist also gleich dem 10. Teil der Höhe der Ringhalle. Die Breite der Metope (bM) und des Triglyphs (bTr) entsprechen der Berechnung aus den Formeln, die ich oben entwickelt habe:

$$bTr = BA \cdot \frac{1}{10} \cdot p^2 \text{ und } bM = BA \cdot \frac{1}{10} (p - \frac{1}{10} p^2).$$

Die Absicht ist also nicht zu verkennen, die Breite des Epistyls in eine fortlaufende Folge der Werte $m + M + m + M$ aufzuteilen.

		A. m.	R.	U. E.
Länge des Stylobats:	L =	58,150	—	—
Länge des Stylobats (C.-P.):	=	58,07	—	—
	=	58,09	—	—
Breite des Stylobats:	=	23,344	23,364	0,001
Breite des Stylobats (C.-P.):	=	23,18	23,260	0,003
Breite des Architravs:	BA =	22,707	—	—
Ganze Höhe:	=	17,913	17,968	0,003
Höhe über dem Stylobat:	=	16,119	16,074	0,002
Höhe des Tragteils (Säule u. Unterbau):	=	11,160	11,104	0,005
Höhe des Lastteils (Giebel und Gebälk):	=	6,753	6,864	0,015
Höhe der Ringhalle mit Geison:	=	14,745	14,765	0,001
Höhe des Gebälks ohne Geison:	=	2,894	2,888	0,004
Höhe des Architravs:	=	1,447	1,444	0,002
Höhe des Frieses:	=	1,447	1,444	0,002
Höhe der 3 Stufen des Unterbaues:	=	1,794	1,797	0,002
Breite des Triglyphs:	=	0,867	0,871	0,005
Breite der Metope:	=	1,326	1,323	0,002

Berechnung:

$$L \cdot \frac{80}{200} = L \cdot \frac{4}{10} = 58,15 \cdot 0,400 = 23,260$$

$$L \cdot p \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} = 58,15 \cdot 0,618 \cdot 0,650 = 23,364$$

$$L \cdot p \cdot \frac{1}{2} = 58,15 \cdot 0,618 \cdot \frac{1}{2} = 17,968$$

$$L \cdot p \cdot \frac{1}{2} \cdot p = 58,15 \cdot 0,618^2 \cdot \frac{1}{2} = 11,104$$

$$L \cdot p \cdot \frac{1}{2} \cdot p^2 = 58,15 \cdot 0,618^3 \cdot \frac{1}{2} = 6,864$$

$$L \cdot p \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} \cdot \frac{1}{2} \operatorname{cotg} \frac{C}{10} = 58,15 \cdot 0,618 \cdot 0,650 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,376 = 16,074$$

$$L \cdot p \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} \cdot p = 58,15 \cdot 0,618^2 \cdot 0,650 = 14,439$$

$$L \cdot \frac{5}{8} \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} \cdot \frac{5}{8} = 58,15 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{5}{8} \cdot 0,650 = 14,765$$

$$\begin{aligned}
L \cdot \frac{80}{200} \cdot \frac{5}{8} = L \cdot \frac{1}{4} &= 58,15 \cdot \frac{1}{4} &= 14,538 \\
L \cdot p \cdot 2 \operatorname{tg} \frac{C}{20} \cdot p \cdot \frac{1}{5} &= 58,15 \cdot 0,618^2 \cdot 0,650 \cdot \frac{1}{5} &= 2,888 \\
L \cdot \frac{1}{200} \cdot 80 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{5} = L \cdot \frac{1}{20} &= 58,15 \cdot \frac{1}{20} &= 2,907 \\
L \cdot p \cdot 2 \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{20} \cdot p \cdot \frac{1}{10} &= 58,15 \cdot 0,618^2 \cdot 0,650 \cdot \frac{1}{10} &= 1,444 \\
L \cdot \frac{80}{200} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{10} &= 58,15 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{10} &= 1,454 \\
L \cdot p \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} &= 58,15 \cdot 0,618 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} &= 1,797 \\
BA \cdot \frac{1}{10} \cdot p^2 &= 22,808 \cdot 0,618^2 \cdot \frac{1}{10} &= 0,871 \\
BA \cdot \frac{1}{10} (p - \frac{1}{10} p^2) &= 22,808 \cdot \frac{1}{10} \cdot 0,580 &= 1,323
\end{aligned}$$

Wenn man ein Fußmaß von 0,2907 m annehmen kann, so gelten folgende Maße:

$$\begin{aligned}
\text{Länge des Stylobats:} &= 58,150 \text{ m} = 2 \cdot 100,00 \text{ Fuß} \\
\text{Breite des Stylobats:} &= 23,344 \text{ m} = 80,28 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot \frac{8}{10} = 80,00 \\
\text{Halbmesser des bezeichneten} \\
\text{Zehnecks von Seitenmitte} \\
\text{zum Mittelpunkt:} &= 2 \cdot 61,80 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot p = 61,80 \\
\text{Ganze Höhe} &= 17,913 \text{ m} = 61,62 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot p = 61,80 \\
\text{Höhe des Tragteils} &= 11,160 \text{ m} = 38,39 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot p^2 = 38,20 \\
\text{Höhe des Lastteils} &= 6,753 \text{ m} = 23,23 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot p^3 = 23,60 \\
\text{Höhe des Gebälks} &= 2,894 \text{ m} = 9,96 \text{ Fuß} \quad 100 \cdot \frac{1}{10} = 10,00
\end{aligned}$$

Die Höhenmaße sind also Glieder der Folge von proportionalen Werten, die in der Reihe 100; 61,803 . . .; 38,196 . . .; 23,607 . . .; 14,589 . . . gegeben sind. Dem ersten Glied dieser Reihe mit dem Wert 100 könnte wohl die äußere Länge der Cella entsprochen werden. Denn es findet sich auch sonst, daß die Länge des Kerngebäudes oder die äußere Länge der Cella gleich ist der halben Länge des Stylobats und daß die beiden Maße 100 und 200 Fuß betragen. So ist es beispielsweise am Zeustempel zu Olympia. Dort gelten folgende Maße: Länge des Stylobats 200 Fuß, äußere Länge der Cella 100 Fuß, ganze Höhe (ohne Sima) 61,32 Fuß. Dabei ist Voraussetzung, daß man ein Fußmaß von 0,3206 m annehmen darf. Diese Annahme aber dürfte gerechtfertigt sein. Aus der Länge des olympischen Stadions, das 600 Fuß

betragen hat und zwischen den Ablauf- und Zielschranken zu 192,27 m gemessen ist, berechnet sich das Fußmaß zu 0,3206 m (Dörpfeld).

Das Maß von annähernd 62 Fuß für die Höhe und die entsprechenden weiteren Stufen 38,2 und 23,6 Fuß finden sich auch an anderen Tempeln, so am Parthenon zu Athen, am sogenannten Tempel des Herakles zu Girgenti. Es erklärt sich daraus, daß an diesen Bauwerken wie an den Tempeln von Segesta und Olympia das Maß von 100 Fuß als Ausgangsmaß gedient hat und daß fortlaufende proportionale Minderung durch den Wert $p = 0,618$ oder durch entsprechende Zahlenverhältnisse durchgeführt ist. Daß diese proportionale Stufung sich bei dem riesenhaften Acht-säuler in Selinus nach oben fortsetzt, habe ich bereits bemerkt. An diesem mißt die Breite des Stylobats 162,5 Fuß, die Höhe 100 Fuß. Die Maße 162,5 und 100 entsprechen dem Verhältnis der Zahlen $13 : 8$. Denn $162,5 = 100 \cdot \frac{8+5}{8}$.

Der sogenannte Tempel des Herakles zu Girgenti (Tafel 20)

Der Tempel steht am Ende des archaischen Stiles. Grundriß und Aufriß sind geometrisch proportioniert. Der Aufriß und die Einzelheiten entsprechen dem aufgestellten Typus in den wesentlichen Teilen.

Der Grundriß:

Das lichte Rechteck der Cellae ist ähnlich dem Rechteck des Stylobats. In beiden Rechtecken entspricht die Breite sehr annähernd der proportionalen Minderung zweiten Grades der Länge. Das Verhältnis wird genauer gedeckt durch das Zahlenverhältnis $5:13$.

Das Verhältnis der lichten Breite (bi) und äußeren Breite (ba) des Kerngebäudes, letztere im Toichobat gemessen, und die Breite des Stylobats (BSt) entspricht dem aufgestellten Typus:

$$bi:BSt:ba = 1:\sqrt{5}:(\sqrt{5}-1)$$

Die ganze Länge des Kerngebäudes entspricht der proportionalen Mehrung der lichten Länge der Cellae. Diese ist ohne den Einbau des Adyton gemessen, der eine Zutat späterer Zeit ist. Aus dem Zusammenhang ergibt sich, daß die lichte Länge der Cellae und die Länge des Stylobats sich ebenso verhalten wie die lichte Breite der Cellae und die Breite des Stylobats, nämlich wie $1:\sqrt{5}$. Es ist also sowohl in der Längsrichtung wie in der Querrichtung die Wertfolge $m + M + m$ gegeben. Es ist wohl anzunehmen, daß eine der in der Mitte stehenden Abmessungen das Grundmaß darstellt; vermutlich die lichte Länge der Cellae. Gleichwohl kann die Kette der Beziehungen auch von jedem anderen Glied an begonnen und durchlaufen werden.

Das Verhältnis der lichten Länge der Cellae und des Stylobats wird genauer als durch den geometrischen Wert $1:\sqrt{5} = 2,236$ durch den zahlenmäßigen Annäherungswert $4:9 = 2,250$ gedeckt, der ja auch sonst häufig anzutreffen ist.

Der Aufriß:

Die Höhe (ohne die Sima) entspricht der proportionalen Mehrung der lichten Breite und der proportionalen Minderung der lichten Länge der Cella. Dabei ist zu bemerken, daß die Höhe des Giebels von Serradifalco ergänzt ist. Diese Höhe ist proportional geteilt in der Linie der Gebälkunterkante. Die Höhe des Tragteils ist also gleich der lichten Breite der Cella, und die Höhe des Lastteils entspricht ihrer proportionalen Minderung. Die Höhe des Lastteils ist auch gleich der halben Differenz zwischen der Breite des Stylobats und der lichten Breite der Cella und somit gleich der halben äußeren Breite der Cella (des Kerngebäudes).

Die Höhe der Ringhalle mit dem Geison entspricht der proportionalen Minderung der Breite des Stylobats.

Die Höhe des Gebälks entspricht dem fünften Teil der Höhe der Ringhalle. Das Verhältnis der Breiten der Metope und des Triglyphs entspricht nicht dem typischen Verhältnis.

Der mittlere Säulendurchmesser ist gleich dem zehnten Teil der ganzen Höhe. Er entspricht also der proportionalen Mehrung des zehnten Teiles der Höhe des Tragteils.

Maße nach Serradifalco und nach Coldewey-Puchstein. Serradifalco gibt seine Maße in sizilischen Palmen. Diese sind hier in Metermaß umgerechnet.

		A. m.	R.	U. E.
Cella, lichte Länge (C.-P.):	C =	29,64	—	—
Cella, lichte Breite:	≡	11,40	11,41	0,001
Cella, äußere Breite (Toichobat, C.-P.):	≡	13,90	13,99	0,006
Länge des Stylobats:	≡	66,90	66,69	0,003
Breite des Stylobats:	≡	25,26	23,31	0,002
Länge des Kerngebäudes:	≡	47,58	47,42	0,003
Länge des Kerngebäudes (C.-P.):	≡	47,68	47,96	0,006
Ganze Höhe (von Serradifalco ergänzt):	≡	18,50	18,52	0,001
Höhe des Tragteils:	≡	11,54	11,41	0,011
Höhe des Lastteils (Giebel von Serradifalco ergänzt):	≡	7,00	7,00	0,000
Höhe der Ringhalle, mit dem Geison:	≡	15,63	15,64	0,000
Höhe des Gebälks, ohne Geison:	≡	3,12	3,13	0,003
Oberer Säulendurchmesser:	≡	1,55	—	—
Unterer Säulendurchmesser:	≡	2,19	—	—
Unterer Säulendurchmesser (C.-P.):	≡	2,08	—	—
Mittlerer Säulendurchmesser:	≡	1,87	1,85	0,011

Berechnung:

$C \cdot p$	$= 29,64 \cdot 0,618$	$= 18,317$
$C \cdot \frac{5}{8}$	$= 29,64 \cdot 0,625$	$= 18,525$
$C \cdot p^2$	$= 29,64 \cdot 0,618^2$	$= 11,322$
$C \cdot \frac{5}{13}$	$= 29,64 \cdot 0,382$	$= 11,411$
$C \cdot p^3$	$= 29,64 \cdot 0,618^3$	$= 6,995$
$C \cdot (1 + p)$	$= 29,64 \cdot 1,618$	$= 47,957$
$C \cdot \frac{8}{5}$	$= 29,64 \cdot 1,600$	$= 47,424$
$C \cdot 2p^3$	$= 29,64 \cdot 2 \cdot 0,618^3$	$= 13,990$
$C \cdot (1 + 2p)$	$= C \cdot \sqrt[5]{5}$	$= 66,275$
$C \cdot \frac{9}{4}$	$= 29,64 \cdot 2,250$	$= 66,690$
$C \cdot p^2 \cdot (1 + 2p)$	$= C \cdot p^2 \cdot \sqrt[5]{5}$	$= 25,317$
$C \cdot p^3 \cdot (1 + 2p)$	$= C \cdot p^3 \cdot \sqrt[5]{5}$	$= 15,640$
$C \cdot p^3 \cdot (1 + 2p) \cdot \frac{1}{5}$	$= C \cdot p^3 \cdot \sqrt[5]{5} \cdot \frac{1}{5}$	$= 3,128$
$C \cdot p \cdot \frac{1}{10}$	$= 29,64 \cdot 0,618 \cdot \frac{1}{10}$	$= 1,832$
$C \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{10}$	$= 29,64 \cdot 0,625 \cdot \frac{1}{10}$	$= 1,852$

Nimmt man mit Coldewey-Puchstein ein Fußmaß von 0,2964 m an, so ergeben sich folgende Abmessungen:

$$29,64 \text{ m} = 100,00 \text{ Fuß} \quad 100,00$$

$$18,50 \text{ m} = 62,40 \text{ Fuß} \quad 62,50 = 100 \cdot \frac{5}{8} \quad = 100 \cdot 0,625$$

$$61,80 = 100 \cdot p \quad = 100 \cdot 0,618$$

$$11,54 \text{ m} = 38,93 \text{ Fuß} \quad 38,20 = 100 \cdot p^2 \quad = 100 \cdot 0,382$$

$$11,40 \text{ m} = 38,50 \text{ Fuß} \quad 38,50 = 100 \cdot \frac{5}{13} \quad = 100 \cdot 0,385$$

$$7,00 \text{ m} = 23,60 \text{ Fuß} \quad 23,60 = 100 \cdot p^3 \quad = 100 \cdot 0,236$$

$$47,58 \text{ m} = 160,52 \text{ Fuß} \quad 160,00 = 100 \cdot \frac{8}{5} \quad = 100 \cdot 1,600$$

$$47,68 \text{ m} = 160,86 \text{ Fuß} \quad 161,80 = 100 \cdot (1 + p) \quad = 100 \cdot 1,618$$

$$\begin{aligned}
 66,91 \text{ m} &= 225,67 \text{ Fuß} & 225,00 &= 100 \cdot \frac{9}{4} & &= 100 \cdot 2,250 \\
 && 223,60 &= 100 \cdot (1 + 2p) & &= 100 \cdot 2,236 \\
 25,26 \text{ m} &= 85,22 \text{ Fuß} & 85,42 &= 100 \cdot p^2 \cdot (1 + 2p) & &= 100 \cdot 0,618^2 \cdot 2,236 \\
 15,63 \text{ m} &= 52,73 \text{ Fuß} & 52,77 &= 100 \cdot p^3 \cdot (1 + 2p) & &= 100 \cdot 0,618^3 \cdot 2,236 \\
 1,87 \text{ m} &= 6,31 \text{ Fuß} & 6,25 &= 100 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{10} & &= 100 \cdot 0,625 \cdot \frac{1}{10}
 \end{aligned}$$

Das Erechtheion zu Athen (Tafel 23, 24, 25, 28)

Dehio hatte bereits die Vermutung ausgesprochen, daß das gleichseitige Dreieck bestimmt sei für den Aufriß der Osthalle des Erechtheions, daß nämlich die Höhe und Breite sich verhalten wie Höhe und Grundlinie des gleichseitigen Dreiecks. Der Giebel des Gebäudes ist nicht erhalten. Es besteht also nicht die Möglichkeit, die von Dehio vermutete Beziehung zur Gewißheit zu ergeben. Sie gewinnt jedoch an Klarheit und nähert sich der Gewißheit jedenfalls sehr beträchtlich, wenn man erkennt, daß die angedeutete Beziehung ihre Stellung in einem größeren umfassenden Zusammenhang hat, der sich auf Grund der Maßaufnahmen sehr wohl nachprüfen läßt.

Dieser Zusammenhang ist in den schematischen Abbildungen der Tafeln 11 und 25 dargestellt. Für die Osthalle ergibt sich: Ihre Breite und die Säulenhöhe verhalten sich wie Sechseckseite und Sechseckdurchmesser. Das Verhältnis läßt sich rechnerisch leicht nachprüfen. Es entspricht dem Wertverhältnis $1:\sqrt{3}$, oder genauer dem Wert des Zahlenverhältnisses $7:12$, welches als Ersatz des geometrischen Wertes aufzufassen ist. Für die ganze Höhe ergibt sich daraus die begründete Vermutung, daß sie sich zur Säulenhöhe verhalte wie $3:2$.

Der Winkel, welchen die zwei Giebelschrägen an der Giebelspitze bilden, würde sich daraus ergeben zu $\frac{5C}{12} = 150^\circ$, und der Neigungswinkel der Giebelschrägen am Dachfuß zu $\frac{C}{24} = 15^\circ$. Man kann dazu sagen, daß sich gerade diese Neigung an antiken Giebeln sehr häufig und sehr genau findet, auch an dorischen Bauten, wie beispielsweise am Zeustempel zu Olympia. Auch an den Giebeln der Ädikula der Grabstelen findet man diesen Winkel, wofür hier Beispiele zu sehen sind (Tafel 119). Übrigens ist auf der Westseite am Erechtheion ein Ansatz des Giebels vorhanden, aus dem die Schrägen wenigstens annähernd ersehen werden kann.

Alle diese Beziehungen, mit Ausnahme derjenigen, welche durch die Dachneigung in Erscheinung treten, finden sich bei mittelalterlichen Aufrißbildungen wieder, und zwar sehr häufig. Sie sind typisch. Und diese geometrisch begründete Planmäßigkeit wird durch die zeitlichen Bedingungen der Gestaltung

nicht berührt. Daß sich die bauliche Gestaltung des Mittelalters im einzelnen des Grundrisses und Aufrisses ganz anderer Formen bedient, die mit denjenigen der Antike sonst kaum verglichen werden können, ändert nichts an der Tatsache, die ich hier ins Licht setzen will. Man betrachte die Schauseite von S. Michele zu Pavia (Tafel 49), den oberen Teil von S. Miniato zu Florenz (Tafel 48), den oberen Teil der Stirnseite und des Portals von S. Zeno zu Verona (Tafel 50, 51) oder auch Altarbildwerke, wie etwa den Altar von Leon (Tafel 127). Nur sind die Giebellinien des Mittelalters immer steil. Der Neigungswinkel entspricht dem $\frac{C}{12}$ -Winkel, mißt also genau oder sehr annähernd 30° (an Stelle des $\frac{C}{24}$ -Winkels, der 15° mißt). Doch ist wieder die Dreiteilung der Höhe gegeben, so daß die ganze Höhe, die Höhe des Tragteils und die Höhe des Lastteiles, sich verhalten wie 3:2:1.

Der Nordhalle fehlt ebenfalls der Giebel. Auch für sie kann man also das Maß der Höhe und somit das Maßverhältnis des Aufbaues in seiner Gesamtheit nicht mit Sicherheit festlegen. Immerhin lassen sich auch hier Vermutungen aufstellen und begründen. Danach wäre die gesamte Höhe der viersäuligen Nordhalle annähernd gleich der Breite der sechssäuligen Osthalle. Die Höhe des Tragteils mit den drei Stufen des Unterbaues und die Gesamthöhe würden sich verhalten wie 3:4. Sehr zu beachten ist übrigens, daß die Höhe einschließlich des Stufenunterbaues unten und des waagrechten Geison oben gleich ist der Breite. Es ist also wie bei den dorischen Antentempeln und den Viersäulern in der Regel das quadratische Verhältnis des unter dem Giebel stehenden Rechtecks gegeben.

Für die Aufrißbildung der Osthalle und Nordhalle ist also trotz des mangelhaften Zustandes der Erhaltung ein verhältnismäßig klares Bild wohl zu gewinnen. Vom Grundriß läßt sich dasselbe nicht sagen. Es sind sehr verschiedenartige, sogar widersprechende Bedürfnisse, für welche der zusammenfassende Raum in diesem Gebäude zu schaffen war. Und dieses hat, woran sich kaum zweifeln läßt, gegenüber dem ursprünglichen Plan mannigfache Veränderungen erfahren. Annähernd gelten folgende Beziehungen.

Breite und Länge des langgestreckten, überragenden Bauteiles, in dem die drei Innenräume aneinander gereiht sind, verhalten sich wie 1:2. Die Länge des geschlossenen Teiles, von Mauermitte zu Mauermitte, also ohne die offene Vorhalle der Ostseite, entspricht annähernd dem Wert $\sqrt{3}$, wenn für die Breite der Wert 1 gesetzt wird. Ich habe alle diese Verhältnismaße, auch soweit sie nicht zweifelfrei sicherstehen, in den schematischen Zeichnungen zusammengefaßt. Daß einige dieser Maße und Beziehungen nur vermutungsweise Geltung beanspruchen können, will ich noch einmal ausdrücklich hervorheben.

Vielleicht waren an Stelle der rein geometrischen Verhältnisse ganz oder zum Teil einfache Zahlenverhältnisse getreten, die als Ersatz für die geometrischen aufzufassen wären. Diese einfachen Zahlenverhältnisse treten freilich erst dann in

Erscheinung, wenn die Abmessungen in dem Maßsystem gegeben werden, welches am Bau tatsächlich verwendet ist. Dies ist sicher ein Fußmaß gewesen, und das Maß des englischen Fußes ist jedenfalls nicht weit von ihm entfernt. Ich gebe die Maße nach den englischen Aufnahmen (Stuart a. Revett, Inwood) und stelle neben sie, in die zweite Spalte, die Ergebnisse meiner Berechnung. In die dritte Spalte setze ich die Maße, welche sich aus der Breite des Hauptteiles durch einfache Zahlenverhältnisse ableiten lassen.

Die Annahme, daß die Maßverhältnisse der großen Formen des Bauwerkes aus der Sechsteilung des Kreises abgeleitet sind, wird bekräftigt durch den Umstand, daß auch die Maßverhältnisse der Einzelheiten (Anthemienbänder an den Säulen und Anten und an der langen Wand des Gebäudekernes, Blattstab am Gewände der Türe in der Nordhalle) durch entsprechende geometrische Grundlage bestimmt sind.

	A. engl. F.	R.	U. E.
Kerngebäude: äußere Breite in den Anten gemessen: B =	36,93	—	36 = $3 \cdot 12$
Äußere Länge, im Architrav (Maß von Außenkante der Säulen der Westseite bis Außenkante der Säulen der Ostseite (n. Inwood M $\frac{1}{74}$) =	73,60	73,86	72 = $3 \cdot 12 \cdot 2$
Länge des geschlossenen Bauteiles von Säulenachse (West) zu Mauermitte (Ost): =	63,37	63,31	63 = $3 \cdot 3 \cdot 7$
Osthalle, Höhe der Säulen: =	21,62	21,54	21 = $3 \cdot 7$
Nordhalle, ganze Breite: =	32,60	32,36	$31,5 = 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot \frac{1}{2}$
Nordhalle, Höhe des Tragteils (Säulen und Unterbau): =	27,00	27,70	$27 = 3 \cdot 12 \cdot \frac{3}{4}$
Nordhalle, ganze Höhe vermut- lich: =	B	36,93	36 = $3 \cdot 12$

Berechnung:

$$B \cdot 2 = 36,93 \cdot 2 = 73,86$$

$$B \cdot \sqrt{3} = 36,93 \cdot 1,732 = 63,96$$

$$B \cdot \frac{12}{7} = 36,93 \cdot 1,714 = 63,31$$

$$\begin{aligned}
 B \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} &= 36,93 \cdot 0,866 = 31,98 \\
 B \cdot \frac{6}{7} &= 36,93 \cdot 0,857 = 31,65 \\
 B \cdot \frac{7}{12} \cdot \frac{3}{2} &= 36,93 \cdot \frac{21}{24} = 32,36 \\
 B \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = B \cdot \frac{1}{3} \cdot \sqrt{3} &= 36,93 \cdot 0,557 = 21,32 \\
 B \cdot \frac{7}{12} &= 36,93 \cdot 0,583 = 21,54 \\
 B \cdot \frac{3}{4} &= 36,93 \cdot \frac{3}{4} = 27,70
 \end{aligned}$$

Der etruskische Tempel nach den Angaben des Vitruv (Tafel 38), der italisch-dorische Viersäuler, sogenannter Herkulestempel auf dem Burgberg zu Cori (Tafel 38) und der viersäulige Pseudoperipteros, sogenannter Tempel der Fortuna virilis, am Tiberufer zu Rom

Vitruv berichtet im 7. Kapitel seines 4. Buches über den etruskischen Tempel. Danach verhalten sich Länge und Breite des Tempels wie 6:5, und die Länge ist als Ausgangsmaß gekennzeichnet. Wir wissen, daß die Grundformen des römischen Tempels etruskischen Ursprunges sind. Da ferner das Verhältnis 5:6 als zahlenmäßige Fassung eines geometrischen Verhältnisses betrachtet werden kann, das im achtgeteilten Kreis gegeben ist, liegt es nahe zu prüfen, ob sich im römischen Tempelbau auch sonst Maßverhältnisse finden, die sich aus der Achtteilung des Kreises ableiten lassen oder ihr entsprechen.

Die Vermutung bestätigt sich. Die kennzeichnenden Maßverhältnisse der Vier teilung und Achtteilung des Kreises und die einfachen Zahlenverhältnisse, welche als Ersatz dieser geometrischen Verhältnisse aufzufassen sind, finden sich an römischen Bauwerken und Bildwerken sehr häufig. Ich konnte beispielsweise folgende Verhältnisse feststellen. Äußere Länge und Breite der Cella, der dann noch die sehr tiefe Vorhalle und die hohe Freitreppe vorgelagert sind, verhalten sich wie Kreis halbmesser und Seite des eingeschriebenen oder umschriebenen Achtecks. Findet sich, daß die Länge der ganzen Bauanlage gleich ist dem doppelten der Länge der Cella, so verhalten sich Länge und Breite wie Kreisdurchmesser und Achteckseite.

Die Lichtmaße der Cella entsprechen dem $\frac{C}{8}$ -Dreieck, oder sie verhalten sich wie Seite und Diagonale des Quadrats ($1:\sqrt{2}$).

Ich beschränke mich hier darauf, eine Rekonstruktion des etruskischen Tempels nach den Angaben des Vitruv* zu geben und die Stirnansicht des römisch-dorischen

* Siehe Anmerkung 6

Viersäulers auf dem Burgberg zu Cori. Nach den Maßen der Wiederherstellung, die Chabat für den Tempel zu Cori versucht (*fragments d'architectures*), verhalten sich die ganze äußere Länge einschließlich des Stufenbaues und die äußere Breite wie Kreisdurchmesser und Seite des eingeschriebenen Achtecks. Die äußere Länge der Cella ist gleich der Hälfte der ganzen Länge. Die Lichtmaße der Cella verhalten sich wie $1:\sqrt{2}$. Die Vorhalle bildet mit den Lichtmaßen ein Quadrat. Bei dem mangelhaften Zustand der Erhaltung bieten die Maße des Grundrisses und die Beziehungen, welche sich aus ihnen ableiten lassen, keine unbedingte Gewähr. Dieselben Beziehungen aber, welche sich für den Grundriß ergeben, finden sich wie so oft im Aufriß wieder. Und die Vorhalle, aus welcher sich die Maße des Aufrisses entnehmen lassen, ist gut erhalten. Die Breite verhält sich zur ganzen Höhe einschließlich des Unterbaues wie die Quadratseite zum Durchmesser des umschriebenen Kreises, das ist wie $1:\sqrt{2}$. Das Quadrat tritt in Erscheinung. Denn die Höhe der Säulen und des Gebälks ist der Breite sehr annähernd gleich. Die Höhe des Giebels entspricht annähernd der Höhe des Unterbaues. Die Breite und die Höhe ohne den Stufenunterbau verhalten sich wie die Grundlinie und Höhe des $\frac{C}{8}$ -Dreiecks.

Vermutlich sind an Stelle der geometrischen Maßverhältnisse die einfachen Zahlenverhältnisse 5:6:7 getreten. Die Breite dürfte 25, die Höhe ohne den Unterbau 30, die ganze Höhe 35 Fuß römischen Maßes betragen, Giebel und Unterbau je 5 Fuß.

Der viersäulige Pseudoperipteros ionischer Ordnung am Tiberufer zu Rom, der sogenannte Tempel der Fortuna virilis, zeigt im wesentlichen die gleichen Maßverhältnisse des Aufrisses. Die Maße sind aber ungefähr doppelt so groß wie die des Tempels von Cori.

Die Maßverhältnisse dieser römischen Viersäuler entsprechen also in wesentlichen Teilen denjenigen, welche ich an den alten ionischen Tempeln Athens und an dem dorischen Antentempel in Eleusis festzustellen hatte. Mit der Einschränkung freilich, daß der hohe Stufenunterbau und die tiefe Vorhalle, welche spezifisch italische Bauformen darstellen, bei den griechischen Bauten nicht vorhanden sind. Gleich ist also zunächst das Verhältnis des Fassadenrechtecks. Es ist an allen diesen Bauwerken ein reines Quadrat. Das heißt die Höhe der Säulen und des Gebälks ist gleich der Breite. Den ionischen Viersäulern Athens (Tempel der Nike auf der Burg und Tempel am Ilissos) fehlen die Giebel, und es sind zuverlässige Grundlagen für die Ergänzung nicht gegeben.

Für den dorischen Antentempel in Eleusis aber sind alle wesentlichen Maße vorhanden. Man kann also weiter feststellen, daß die Verhältnisse des Aufrisses der römischen Viersäuler, die ich hier als Beispiel gegeben habe, einschließlich des Giebels, aber ohne den Stufenunterbau, denjenigen des Antentempels von Eleusis gleich sind.

Das Verhältnis des Fassadenrechtecks an den als Beispiele hier gegebenen römischen und griechischen Bauwerken will ich noch einmal hervorheben. Es ist an den

römischen und griechischen Viersäulern ein Quadrat. Für die griechisch-dorischen Sechssäuler ist es typisch, daß Länge und Breite des Fassadenrechtecks, also der Stirnansicht der Ringhalle, proportional sind im Sinne des „Goldenens Schnittes“. Am Parthenon (Achtsäuler) verhalten sich die beiden Maße wie 1:2. Auch an den großen römischen Zehnsäulern (Tempel der Venus und Roma zu Rom, Tempel des Jupiter Heliopolitanus zu Baalbek in Syrien) gilt das gleiche Verhältnis (1:2).

Die Triumphbogen des Septimius Severus und des Konstantin zu Rom
(Tafel 34, 35, 36)

An den römischen Triumphbögen und den ihnen formverwandten Anlagen finden sich gewisse Maßverhältnisse in typischer Weise. Und es zeigt sich, daß sie durch die gleichen geometrischen Voraussetzungen bedingt sind, wie diejenigen der dorischen Bauweise der klassischen griechischen Zeit. Die Maßverhältnisse dieses Typus griechischer Bauweise stellen ein bis in die Einzelheiten geführtes System dar. Es ist reich entwickelt und doch klar. Es ist für alle Zeiten vorbildlich geblieben, einerlei, ob man sich der geometrischen Grundlage, durch welches dieses System bestimmt ist, bewußt war oder seine Maßverhältnisse ohne Wissen in den Formen übernommen hat. Daß die römischen Baumeister die inneren Bedingungen dieses Systems kannten, möchte man wohl annehmen, wenngleich sich bei Vitruv kein Hinweis findet, der darauf gedeutet werden könnte. Dabei ist es von besonderem Wert, zu bemerken, wie die Maßverhältnisse, die an dem griechischen Bauwerk zu den grundlegenden Bedingungen gehören, an dem römischen Bauwerk zu Elementen der dekorativen Gestaltung werden.

Die Maßverhältnisse des dorischen Sechssäulers und des dorischen Achtsäulers (Parthenon, Tempel G in Selinus) lassen sich ableiten aus der Zehnteilung des Kreises oder auch unmittelbar aus dem Rechteck vom Verhältnis 1:2 der Seiten. Die Wertfolge $m + M + m$ ist typisch für das Verhältnis von Kerngebäude und Ringhalle. Sie ist ebenfalls typisch für die dreitorigen römischen Triumphbögen und für die Aufteilung der Achse an den römischen Amphitheatern. Sie ist ebenso anzutreffen bei vielen mittelalterlichen Bauwerken und ist schließlich auch von den Baumeistern der Renaissance und unserer Zeit (Propyläen in München) übernommen worden. Freilich ist für diese späten Zeiten kein oder kein klares Wissen von der ursprünglichen geometrischen Bedeutung dieses Verhältnisses mehr anzunehmen. Es scheint vielmehr, daß die Maßverhältnisse der Bauten durch Zahlen bestimmt sind; und es kann dabei zweifelhaft sein, ob man sich dessen bewußt war, daß diese Zahlenverhältnisse eine Annäherung an geometrische Verhältnisse bedeuten und ihrem Ursprung nach als Ersatz solcher Verhältnisse verstanden werden müssen. Für römische Zeit möchte ich allerdings dieses Wissen noch annehmen. Zahlenverhältnisse, die als Ersatz des geometrischen Verhältnisses gedient haben, sind beispielsweise:

$$\begin{array}{ll}
 3 + 5 + 3 = 11 & 5 + 3 + 5 = 13 \\
 5 + 8 + 5 = 18 & 8 + 5 + 8 = 21 \\
 8 + 13 + 8 = 29 & 13 + 8 + 13 = 34 \\
 13 + 21 + 13 = 47 & 21 + 13 + 21 = 55 \\
 21 + 34 + 21 = 76 & 34 + 21 + 34 = 89
 \end{array}$$

Die Untersuchung der Maßverhältnisse am Bogen des Konstantin ergibt folgendes. Die Breitenteilung ist bestimmt durch die Wertfolge: $21 + 34 + 21$. Die Gesamtbreite beträgt 76 Fuß, wenn man ein Maß annimmt, das annähernd dem des englischen Fußes entspricht (0,30479 m). Und zwar gilt dieses Maß für die Breite der vorgekröpften Säulenarchitektur. Die Höhe über dem Säulenstuhl beträgt $21 + 34 = 55$ Fuß. Die ganze Höhe beträgt $2 \cdot 34 = 68$ Fuß. Der Mittelteil zeigt also das Rechteck vom Verhältnis 1:2. Die ganze Höhe und die Breite (Breite der vorgekröpften Säulenarchitektur) verhalten sich demnach annähernd wie $2 : \sqrt{5}$. An Stelle des geometrischen ist das Zahlenverhältnis $68:76 = (2 \cdot 34) : (21 + 34 + 21)$ getreten.

Die Verhältnismaße der Höhenteile sind nicht unmittelbar denjenigen des Grundrisses zu vergleichen. Sie scheinen bestimmt zu sein aus einer Fünfteilung oder Zehnteilung der ganzen Höhe. Zwei von diesen Stufen haben wesentliche Bedeutung, die Kämpferlinie des Mittelbogens und die Linie der Gebälkunterkante. Die ganze Höhe wird durch die Linie der Gebälkunterkante geteilt im Verhältnis 3:2 (oder 6:4) und durch die Kämpferlinie des großen Bogens im Verhältnis 2:3 (oder 4:6).

Aus dieser Grundlage ergeben sich ähnliche Figuren. Sie sind zum Teil durch Parallellinien in dem beigegebenen Schema kenntlich gemacht.

Die ganze Säulenarchitektur ist, wie bei dem dorischen Sechssäuler das unter dem Giebel stehende Rechteck der Stirnseite, ein M/m-Rechteck. Höhe und Breite sind proportional im Sinne des „Goldenen Schnittes“. Näher liegt das einfache Zahlenverhältnis 5:8.

Damit sind die wesentlichsten Maßverhältnisse des dekorativen Systems, das ist der Säulenarchitektur, gekennzeichnet. Über die wichtigsten Verhältnismaße des Baukernes ist zu sagen: Die ganze Breite steht in einfachem Zahlenverhältnis zur Höhe über dem Säulenstuhl oder, was dasselbe ist, zur Summe der beiden Breitenmaße $21 + 34$, deren Bedeutung oben gekennzeichnet ist. Diese ganze Breite ist derart aufgeteilt, daß die Wertfolge $1 + 2 + 1 = 4$ entsteht. Der Wert 4 kommt der ganzen Breite des Baukernes zu, der Wert 2 dem Mittelbogen mit den beiden Pfeilern und der symmetrisch an beiden Seiten stehende Wert 1 dem Seitentor mit seinem Pfeiler. Diese Verhältnismaße des Baukernes und mit ihnen ein Teil der Höhenmaße erhalten eine gemeinsame Vergleichsgrundlage, wenn sie bezogen werden auf $\frac{1}{10}$ der ganzen Höhe ($2 \cdot 34$ Fuß) oder, was dasselbe ist, auf $\frac{2}{10}$ des Maßes von 34 Fuß.

Ich gebe den Nachweis dieser Verhältnisse nach der Aufmessung von Taylor and Cressy. Solche rechnerische Nachweise habe ich in großer Zahl durchgeführt, und einiges darüber bereits früher berichtet. Sie sind deshalb notwendig, weil nur auf diesem Wege volle Klarheit und Gewißheit zu erlangen ist. Dehio hat als erster in neuerer Zeit die Möglichkeit der geometrischen Grundlage für Bauwerke in Betracht gezogen. Er nahm an, daß das gleichseitige Dreieck eine Norm der Bauportionen darstelle (D. G., Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Bauproportionen, Stuttgart 1894) und suchte diesen Grundsatz vom Mittelalter aus zurück in die Antike und vorwärts in die Renaissance zu verfolgen (D. G., Ein Proportionsgesetz der antiken Baukunst und sein Nachleben im Mittelalter und in der Renaissance, Straßburg 1895). So glaubte er auch zeigen zu können, daß der Bogen des Konstantin durch das gleichseitige Dreieck bestimmt sei, das heißt daß seine Breite und Höhe sich verhielten wie Grundlinie und Höhe des gleichseitigen Dreiecks. Die Vermutung ist nicht zutreffend. Kleine maßstäbliche Zeichnungen, wie sie Dehio verwendet, oder auch Lichtbilder, sind keine ausreichenden Unterlagen für zuverlässige Prüfungen. Übrigens soll das Verdienst, welches Dehio auch für diesen Gegenstand zukommt, gewiß nicht geschmälert werden. Aber man muß, um in diesen Dingen Klarheit und Sicherheit zu schaffen, den rechnerischen Nachweis auf Grund zuverlässiger Aufmessungen fordern.*

	A. e. F.	R.	U. E.
Breite des Mittelteiles, in den Säulen gemessen: b =	34,10	—	—
Breite des Seitenteiles: =	21,15	21,06	0,004
Ganze Breite, in den Säulen: =	76,40	76,23	0,002
Höhe über dem Säulenstuhl: =	55,14	55,16	0,000
Tiefe des Baukernes: =	21,30	21,30	0,000
Lichte Breite des Mitteltores: =	21,70	21,30	0,018
Ganze Höhe mit Säulenstuhl: =	67,60	68,20	0,009
Ganze Breite des Baukernes: =	82,50	82,74	0,003
Höhe bis Unterkante Gebälk: =	40,96	40,92	0,001
Resthöhe (Gebälk und Attika): =	26,64	27,28	0,024
Kämpferhöhe des Mittelbogens: =	26,87	27,28	0,015
Höhe der Säulenarchitektur (Säulenstuhl, Säule, Gebälk): =	48,06	47,64	0,009

Berechnung:

$$34,10 \cdot p = 34,10 \cdot 0,618 = 21,07$$

$$34,10 \cdot \frac{1}{34} \cdot 21 = 21,06$$

* Siehe Anmerkung 7

$34,10 \cdot (1 + p) = 34,10 \cdot 1,618$	=	55,17
$34,10 \cdot \frac{1}{34} (21 + 34)$	=	55,16
$34,10 \cdot \sqrt{5} = 34,10 \cdot (1 + 2p)$	=	76,02
$34,10 \cdot \frac{1}{34} (21 + 34 + 21)$	=	76,23
$34,10 \cdot \frac{5}{8}$	=	21,30
$34,10 \cdot 2 = 34,10 \cdot 2 \cdot \frac{10}{10}$	=	68,20
$34,10 \cdot 2 \cdot \frac{12}{10}$	=	81,84
$34,10 \cdot \frac{1}{34} (21 + 34) \cdot \frac{3}{2}$	=	82,74
$34,10 \cdot 2 \cdot \frac{6}{10}$	=	40,92
$34,10 \cdot 2 \cdot \frac{4}{10}$	=	27,28
$34,10 \cdot \frac{1}{34} (21 + 34 + 21) \cdot \frac{5}{8}$	=	47,64

Die Maßverhältnisse am Bogen des Septiminus Severus sind in allem Wesentlichen die gleichen. Die Breite mißt ebenfalls 76 Fuß. Doch entspricht diesem Maß hier die ganze Breite des Baukernes, nicht wie am Bogen des Konstantin die Breite der vorgekröpften Säulenarchitektur.

Die Bestimmung der Maßverhältnisse durch die Zahlen, welche aus der Reihe 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 genommen sind, scheint bei diesen Gestaltungen die Regel zu sein. An dem eintorigen Bogen des Trajan zu Benevent beispielsweise zeigt die Breite die Wertfolge 13 + 21 + 13, die Höhe die Wertfolge 21 + 13 + 21. Die ganze Breite mißt 47 Fuß, die ganze Höhe 55 Fuß. An dem Denkmal des Philopappos zu Athen beträgt die Breite 29 Fuß und zeigt die Wertfolge 8 + 13 + 8. Die Höhe mißt 34 Fuß und zeigt die Wertfolge 13 + 21.

Das Tor des Hadrian zu Athen (Tafel 33)

Das Bauwerk steht in seinen Formen und auch in der Handhabung der Maßverhältnisse griechischer Gestaltung noch ziemlich nahe. Die lichte Breite des Tores dürfte das Ausgangsmaß darstellen. Sie beträgt, wenn man ein Fußmaß von 0,307 m annehmen darf, 20 Fuß. Der Halbmesser des Torbogens beträgt also 10 Fuß.

Die lichte Breite des Tores und die ganze Breite verhalten sich wie 5:11, und die ganze Breite zeigt die Wertfolge $3 + 5 + 3$. Die Höhe des unteren Bauteiles entspricht, wenn für die Breite des Tores der Wert 5 gesetzt wird, dem Verhältniswert 8, die Breite der Säulenarchitektur demselben Verhältniswert (8), die Höhe des oberen Bauteiles wieder dem Wert 5, die ganze Höhe also dem Wert 13. Breite und Höhe der oberen Säulenarchitektur verhalten sich wie 8:5, Höhe und Breite des vorgekröpften Mittelteiles wie 5:3. Maße nach Stuart a. Revett.

		A. e. F.	R.	U. E.
Lichte Breite des Tores:	$b =$	20,35	—	—
Ganze Breite des unteren Bauteiles:	$=$	44,63	44,77	0,003
Breite eines Torpfeilers:	$=$	12,15	12,21	0,005
Breite des vorgekröpften Mittelteiles in der oberen Stellung:	$=$	12,28	12,21	0,006
Höhe des unteren Bauteiles:	$=$	32,73	32,56	0,005
Höhe des oberen Bauteiles:	$=$	19,94	20,35	0,021
Ganze Höhe (Höhen über der Plinte gemessen):	$=$	52,67	52,91	0,004
Breite der Säulenarchitektur:	$=$	32,74	32,56	0,005
Höhe von Oberkante Säulenstuhl bis zum Scheitel des Bogens:	$=$	20,28	20,35	0,003

Berechnung:

$$\begin{aligned}
 b \cdot \sqrt{5} &= 20,35 \cdot 2,236 &= & 45,50 \\
 b \cdot \frac{11}{5} &= 20,35 \cdot 2,200 &= & 44,77 \\
 b \cdot p &= 20,35 \cdot 0,618 &= & 12,58 \\
 b \cdot \frac{3}{5} &= 20,35 \cdot 0,600 &= & 12,21 \\
 b \cdot (1 + p) &= 20,35 \cdot 1,618 &= & 32,93 \\
 b \cdot \frac{8}{5} &= 20,35 \cdot 1,600 &= & 32,56 \\
 b \cdot (1 + p)^2 &= 20,35 \cdot 1,618^2 &= & 53,28 \\
 b \cdot \frac{13}{5} &= 20,35 \cdot 2,600 &= & 52,91
 \end{aligned}$$

Maßverhältnisse, wie sie mit diesen Beispielen gekennzeichnet sind, finden sich auch an Bauwerken und Bildwerken des Mittelalters vielfach. Man vergleiche etwa die Schauseite der Kirche von Maursmünster im Elsaß, die Querschnitte der

Kirche St. Germer bei Beauvais und der Kathedrale von Laon, die ich hier gebe (Tafel 62, 64, 65).

Die Renaissance und die klassizistischen Baumeister der Neuzeit haben dieselben Maßverhältnisse übernommen. Als Beispiel gebe ich die Propyläen in München.

Ich habe meine Vermutung bereits angedeutet, daß die Bauten der älteren römischen Zeit ganz oder vorwiegend durch Maßverhältnisse bestimmt seien, die aus der Vierteilung und Achtteilung des Kreises abgeleitet seien. Aber die Zahl der erhaltenen Bauwerke aus älterer Zeit ist gering, und der Zustand ihrer Erhaltung ist kein guter. Jedenfalls aber ist an den Bauwerken der späteren Zeit, an Tempelbauten, Wohnbauten, den monumentalen Straßenbögen, den riesenhaften Bauten der Amphitheater, Bäder und Paläste, das Verhältnismaß des „Goldenens Schnittes“, ob es nun auf geometrischem Wege oder durch die gekennzeichneten Zahlenverhältnisse gewonnen ist, vielfach anzutreffen. Ich gebe dafür noch einige Beispiele.

Der sogenannte Tempel der Vesta, am Tiberufer zu Rom

Der äußere Durchmesser des Rundtempels entspricht der proportionalen Minderung des äußeren Durchmessers der Cella, beide Maße in der Stufe (Stylobat, bzw. Toichobat) gemessen. Die Höhe der Säule über dem Stylobat ist gleich dem äußeren Durchmesser der Cella, entspricht somit ebenfalls der proportionalen Minderung des äußeren Durchmessers der Ringhalle. Beide Maße sind wieder aus der bezeichneten Zahlenreihe genommen. Die Ringhalle besteht aus 20 Säulen. Maße nach Taylor-Cressy.

		A. e. F.	R.	U. E.
Äußerer Durchmesser der Ringhalle:	B =	55,58	—	—
Äußerer Durchmesser der Cella:	=	34,58	34,35	0,007
Höhe der Säulen der Ringhalle:	=	34,60	34,35	0,007
$B \cdot p = 55,58 \cdot 0,618$	=	—	34,35	—

An dem Rundtempel zu Tivoli sind ebenfalls die Durchmesser der Ringhalle und der Cella proportional. Sie messen 47 und 29 Fuß. Die Ringhalle hat nur 18 Säulen.

Es ist von Interesse, zu sehen, daß auch in den riesenhaften Gebäudekomplexen der Bäderbauten, Palastbauten, der großen Tempelanlagen, das Verhältnis der einzelnen Bauten und Großräume und ihre Stellung innerhalb der Gesamtanlage planmäßig geregelt ist. So sind, um nur ein Beispiel zu nennen, an den Thermen des

Diokletian die Länge und Breite des Hauptgebäudes proportional; das Verhältnis der Maße dürfte durch die Zahlen 34 und 21 bestimmt sein. Und es scheint, daß der 34. Teil der Länge oder der 21. Teil der Breite die Bedeutung eines Einheitsmaßes besitzt. Dieses Maß beträgt dann 25 römische Fuß, und es finden sich für die einzelnen Teile und Gruppen der großen Anlage die Maße $2 \cdot 25 = 50$; $3 \cdot 25 = 75$; $5 \cdot 25 = 125$; $8 \cdot 25 = 200$; $13 \cdot 25 = 325$; $21 \cdot 25 = 525$; $34 \cdot 25 = 850$ Fuß.

Maßverhältnisse der Amphitheater

Für die Amphitheater ist folgendes festzustellen. Die beiden Achsen der Arenaellipse sind in der Regel proportional. Es kommt also der großen Achse der Arena der Wert 1 zu, der kleinen der Wert $p = 0,618 \dots$ oder es ist an Stelle des geometrischen ein Zahlenverhältnis getreten, das dem geometrischen nahe liegt (3:5, 5:8 usw.). Man kann sich den technischen Vorgang der Bildung der Ellipse und der Bestimmung des Maßverhältnisses etwa in folgender Weise vorstellen. Mit einem Durchmesser, welcher der großen Achse der Arena entspricht, wird der Kreis geschlagen und in diesem die Zehnteilung hergestellt. Durch die entsprechenden Verbindungsstäbe entsteht ein inneres Zehneck, dessen Durchmesser der proportionalen Minderung des großen Durchmessers entspricht. Sein Maß wird für die kleine Achse der Arenaellipse bestimmt. Aus den beiden zehngeteilten Kreisen, die jetzt vorhanden sind, konnte dann ohne weiteres durch Vergatterung die Ellipse hergestellt werden.

Daß sich bei antiken Theatern von halbkreisförmiger Anlage und ebenso bei elliptischen Amphitheatern die Zehnteilung und deren Vervielfachung bis zur Achtzigteilung in den Sektoren des Stufenbaues und in der architektonischen Ausbildung der Umfassung findet, verdient jedenfalls in diesem Zusammenhang Beachtung. Übrigens geht aus den Angaben des Vitruv über das griechische und römische Theater unzweideutig hervor, daß die Planung des Theatergrundrisses auf geometrischer Grundlage ruht. Allerdings leitet Vitruv sie aus der Zwölfteilung, nicht aus der Zehnteilung, des Kreises ab. Zu der ersten Feststellung, wonach die beiden Achsen der Arena in der Regel proportional oder durch entsprechende Zahlenverhältnisse bestimmt sind, tritt eine zweite. Sie betrifft das Verhältnis der Arena zu den Außenmaßen. Häufig findet sich dasselbe Maßverhältnis, welches bei der dorisch-hexastylen Anlage in typischer Weise das Verhältnis des Baukernes zur Gesamtbreite bestimmt, das Verhältnis $p:1:p$. Danach verhält sich der in der Mitte stehende Teil zum Ganzen wie $1:(1 + 2p) = 1: \sqrt{5}$. Es entsprechen sich also der Kernbau des Sechssäulers und die Arena des Amphitheaters, das Pteron zu beiden Seiten des Kernbaues am Sechssäuler und der aufgehende Ringbau des Amphitheaters. Hat der Kernbau den Wert 1, so kommt dem Pteron der Wert $p = 0,618 \dots$ zu, dem Stylobat der Wert $p + 1 + p = \sqrt{5} = 2,236 \dots$ Setzt man

für die Arena den Wert 1, so entspricht dem Ringbau der Wert p und dem Gesamtmaß wieder der Wert $p + 1 + p = \sqrt{5}$. Es ist lediglich noch eines zu bemerken. Bei der dorisch-sechssäuligen Anlage ist dieses Verhältnis typisch für die Breitendimension. Bei den Amphitheatern aber findet sich dieses Verhältnis sowohl in der Längsrichtung (große Achse) als in der Querrichtung (kleine Achse). Ist das gekennzeichnete Verhältnis für die Längsrichtung gegeben (Rom, Capua ...), so ergibt sich für diese der Gesamtwert $p + 1 + p$, und für die Querrichtung der Gesamtwert $p + p + p = 3p$. Ist das gekennzeichnete Verhältnis aber für die Richtung der kurzen Achse gegeben (Amphitheater zu Nîmes), so ergibt sich für diese der Wert $p + 1 + p$ und für die Längsrichtung der Wert $p + (1 + p) + p = 3p + 1$. Ich kennzeichne diese beiden Formen durch Schemata.

$$p + 1 + p \quad \left| \begin{array}{c} p \\ + \\ p \\ + \\ p \end{array} \right. \quad p + (1 + p) + p \quad \left| \begin{array}{c} p \\ + \\ - \\ + \\ p \end{array} \right.$$

An Stelle des geometrischen Wertes sind in der Regel Zahlenverhältnisse getreten. Ich gebe auch hierfür Schemata:

$$3 + 5 + 3 \quad \left| \begin{array}{c} 3 \\ + \\ 3 \\ + \\ 3 \end{array} \right. \quad 3 + 8 + 3 \quad \left| \begin{array}{c} 3 \\ + \\ 5 \\ + \\ 3 \end{array} \right.$$

Übrigens finden sich auch andere durch Zahlen bestimmte Verhältnisse. Ich gebe als Beispiel das Amphitheater von Verona und das ihm entsprechende Zahlenschema. Die Maße der Arena verhalten sich auch hier wie 3:5.

$$8 + 15 + 8 \quad \left| \begin{array}{c} 8 \\ + \\ 5 \\ + \\ 8 \end{array} \right.$$

Die Maße sind:

		A. m.	R.	U. E.
Große Achse der Arena:	$L =$	73,68	--	--
Kleine Achse der Arena:	$=$	44,42	44,21	0,005
Große Achse der Umfassung:	$=$	152,49	152,29	0,001
Kleine Achse der Umfassung:	$=$	123,23	122,81	0,003

Berechnung:

$$L \cdot \frac{9}{15} = L \cdot \frac{3}{5} = 73,68 \cdot \frac{3}{5} = 44,21$$

$$L \cdot \frac{8+9+8}{15} = L \cdot \frac{5}{3} = 73,68 \cdot \frac{5}{3} = 122,81$$

$$L \cdot \frac{8+15+8}{15} = L \cdot \frac{31}{15} = 73,68 \cdot \frac{31}{15} = 152,29$$

Maßverhältnisse einzelner Räume des römischen Wohnhauses

Vitruv berichtet (VI, 3) über die Maßverhältnisse einzelner Räume des römischen Wohnhauses. Die einfachen Zahlenverhältnisse, welche er angibt, liegen gewissen geometrischen Verhältnissen, nämlich den kennzeichnenden Verhältnissen der Kreisachtteilung und Kreiszehnteilung, nahe und dürfen als deren Ersatz aufgefaßt werden.

„Die Länge und Breite der Atrien aber wird nach drei Arten bestimmt. Die erste Art wird so ermittelt, daß man die Länge in 5 Teile teilt und 3 Teile für die Breite bestimmt. Die zweite Art, indem man die Länge in 3 Teile teilt und 2 davon für die Breite bestimmt. Die dritte Art so, daß man über die Breite mit gleichen Seiten ein Quadrat ausführt und in diesem Quadrat eine Diagonale zieht; dann gibt man dem Atrium eine Länge, welche der Diagonale gleich ist.“ Die letztere Art der Bestimmung ist also noch rein geometrisch. Daß die Verhältnisse 2:3 und 3:5 als Ersatz geometrischer Verhältnisse aufzufassen sind, habe ich bereits früher ausgeführt.

Für das Peristyl gibt Vitruv das Zahlenverhältnis 3:4 an: „Die Säulenhöfe . . . sollen um $\frac{1}{3}$ länger sein als tief.“ Daß dieses Rechteck als Ersatz des einen der beiden Rechtecke aufzufassen ist, die dem zehngeteilten Kreis eingeschrieben werden können, habe ich ebenfalls bereits ausgeführt.

Im Grundriß der zu Pompeji aufgedeckten Wohnhäuser findet man für alle diese Maßverhältnisse in der Tat Belege.

Das Peristyl im Hause der Vettier

Länge und Breite sind proportional. Der Raum ist nicht genau rechtwinkelig und die gegenüberliegenden Seiten infolgedessen nicht genau gleich. Maße nach der Veröffentlichung der Nuovi scavi di Pompeji, Casa dei Vettii.

		A. m.	R.	U. E.
Länge (lichtes Maß):	$L =$	26,10	—	—
		26,80	—	—
Breite (lichtes Maß; $M \cdot \frac{3}{400}$)	$=$	16,00	16,13	0,008
		16,20	16,13	0,004

$$L \cdot p = 26,10 \cdot 0,648 = 16,13$$

$$L \cdot \frac{55}{89} = 26,10 \cdot \frac{55}{89} = 16,13$$

Die Länge und Breite dürften 89 und 55 Fuß betragen. Diese beiden Zahlen gehören der oben gekennzeichneten Zahlenreihe an.

Die Propyläen zu München (Tafel 37)

Dieses Bauwerk soll als Beispiel dafür dienen, daß mit dem eifrig betriebenen Studium und der Pflege der antiken Bauformen, wie sie gegen Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts am Werke waren, auch deren Maßverhältnisse wieder zum Vorschein kommen mußten. Daß es sich dabei um geometrisch bedingte Verhältnisse handelt, ist den Baumeistern des Klassizismus vermutlich nicht bewußt geworden. Man glaubte, in den einfachen Zahlenverhältnissen das Wesentliche zu fassen.

Ganze Breite und Höhe verhalten sich wie 2:1. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, daß dieses elementare Maßverhältnis sich an den Aufrißbildungen der griechischen und römischen Tempel (Sechssäuler, Achtsäuler, Zehnsäuler) häufig findet. Aus diesem Rechteck leitet sich das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ ab. Ich habe es auch an Formbildungen anderer Art im Lauf dieser Abhandlung immer wieder aufzuzeigen.

Die ganze Breite ist in der Wertfolge $m + M + m$ proportional geteilt. Auch dieses Maßverhältnis habe ich als typisch für antike Bauanlagen gekennzeichnet. Man darf es als wahrscheinlich auffassen, daß Klenze das Maßverhältnis von dem Vorbild der antiken Bauten abgenommen hat. Die Höhe der Torhalle, ohne den Giebel, entspricht der proportionalen Minderung ihrer Breite. So ist es Regel für die Stirnseite des dorischen Sechssäulers. Es ergibt sich, daß die Höhe der Torhalle annähernd gleich ist der Breite der zu beiden Seiten stehenden Türme.

An Stelle der geometrischen Maßverhältnisse sind einfache Zahlenverhältnisse getreten. Sie treten deutlich in Erscheinung, wenn man ein Fußmaß von 0,298 m

in Rechnung stellt, das also dem Maß des römischen Fußes nahe liegt. Der alte Münchener Fuß wird zu 0,292 m angegeben, der Augsburger Fuß zu 0,296 m. Welches Maß Klenze bei der Ausführung verwendet hat, war mir nicht möglich festzustellen.

Nimmt man also ein Fußmaß von 0,298 m an, so ergeben sich folgende Abmessungen: ganze Breite 180, Höhe 90, Breite und Tiefe der beiderseitigen Türme 50, Breite des Mittelteiles (Torhalle) 80, Höhe des unter dem Giebel stehenden Rechtecks der Stirnseite 48 Fuß. Es ist also das Zahlenverhältnis 5:8:5 der Seitenteile und des Mittelteiles und das Verhältnis 8:18 = 4:9 für das Verhältnis von Mittelteil und Gesamtbreite gegeben. Höhe und Breite der Torhalle verhalten sich wie 3:5. Daß alle diese Verhältnisse sich häufig an antiken Bauwerken finden, habe ich des öfteren ausgeführt. Es darf wohl außer Zweifel stehen, daß diese Zahlenverhältnisse mit Bewußtsein verwendet sind. Dagegen möchte ich es nicht für wahrscheinlich halten, daß bei der Planung irgendwelche geometrische Ableitung im Spiel war. Ich gebe diese Maße nach einer Aufnahme, die im Jahre 1935 erfolgt ist und deren Ergebnisse mir zur Verfügung gestellt sind.*

		A. m.	R.
Ganze äußere Breite über dem Sockel	B =	53,64	53,64
Breite und Tiefe des Turmes	=	14,88	14,90
Breite des Mittelteiles (Torhalle)	=	23,85	23,84
Höhe des Turmes (Oberkante Attika)	=	26,74	26,82
Höhe der Torhalle, ohne Giebel (Oberkante des waagrechten Geisons)	=	14,31	14,30

Berechnung:

$$180 \cdot 0,298 = 53,64$$

$$B \cdot \frac{50}{180} = B \cdot \frac{5}{2 \cdot 9} = 53,64 \cdot \frac{5}{2 \cdot 9} = 14,90$$

$$B \cdot \frac{90}{180} = B \cdot \frac{1}{2} = 53,64 \cdot \frac{1}{2} = 26,82$$

$$B \cdot \frac{80}{180} = B \cdot \frac{4}{9} = 53,64 \cdot \frac{4}{9} = 23,84$$

$$B \cdot \frac{80}{180} \cdot \frac{6}{10} = 53,64 \cdot \frac{8}{3} \cdot \frac{1}{10} = 14,30$$

* Siehe Anmerkung 8

Die geometrischen Grundlagen für Grundriß und Aufriß der frühchristlichen und mittelalterlichen Bauwerke sind dieselben, wie ich sie für die Bauwerke der Antike gekennzeichnet habe: die Rechtecke und die einfachen Figurationen der regelmäßigen Teilungen des Kreises und das Rechteck vom Verhältnis $1:2:\sqrt{5}$.

Ich habe gezeigt, daß an der Gestaltgebung der Teilformen des antiken Bauwerkes, der Giebelschräge, der Säule, des Kapitäls und Gebälks die Geometrie bestimmend mitgewirkt hat. Dasselbe gilt von der Ausformung der Elemente des mittelalterlichen Baugerüstes und seiner Einzelheiten. Der Spitzbogen zumal ist ein spezifisches Erzeugnis der Geometrie. Er ist nicht nur durch geometrische Mittel bestimmt, sondern ich glaube, mit Sicherheit sagen zu dürfen, sein Ursprung ist dadurch bedingt, daß die Geometrie als Mittel der baulichen Gestaltung gedient hat. Die geometrischen Figurationen waren immer nur durch Zirkelschläge in der Planung und durch Schnurschläge auf dem Bauplatz herzustellen. Sie enthielten also von jeher Kreisbögen. Allerdings ist zu bemerken: Der geschlossene Kreis und der Halbkreis und die geradlinigen Elemente dieser Geometrie (Giebel, Wimperge, Dreiecke, Winkelketten, Übereckstellungen usw.) waren schon immer als Konstruktionsformen und als Zierformen in Verwendung; diese Formen werden also sichtbar. Die Segmentbögen aber und die Formen, welche sich aus ihren Verschneidungen ergeben, werden als Formen nicht sichtbar. Sie werden gemieden. Aus welchen Gründen, kann außer Betracht bleiben. Daß sie aber als Elemente bekannt waren und gedient haben, kann keinem Zweifel unterliegen. Sie sind ein Bestandteil des Werkzeuges, das man in der Geometrie führte.

Als die Wölbung zur bestimmenden Konstruktionsform wurde, ein Vorgang, der zu seiner vollen Auswirkung des Zeitraumes von Jahrhunderten bedurfte, bot die Form des Spitzbogens einen außerordentlichen Vorteil. Er besteht darin, daß über einer Spannweite von gegebenem Maß die tragende Form zu jeder erforderlichen Höhe geführt werden kann. An Stelle der steten Kurve des Halbkreises, mit deren Spannweite auch bereits ihre Höhe gegeben ist, treten die beiden Äste des Spitzbogens, an Stelle des einen Mittelpunktes die beiden Einsatzpunkte. Sie können innerhalb und außerhalb der Fußpunkte des Bogens liegen. Je weiter sie nach außen rücken, desto steiler wird der Bogen. Die Wölbung auf bewegtem und vielgliedrigem Grundriß erlangt erst durch dieses Mittel ihre volle Freiheit.

Es waren sicher mehrere Umstände, die zusammenwirkten, um dem Spitzbogen die große Bedeutung und umfangreiche Verwendung zu verschaffen, die er in dem Reifeprozeß des mittelalterlichen Bauwerkes gefunden hat. Es handelt sich nur darum, zu erkennen, daß zu diesen Umständen auch die bereits vorhandene und stets werkmäßig geübte Geometrie gehört.

An Stelle der rein geometrischen Verhältnisse haben, wie auch sonst bei der Gestaltung von Bauwerken und Bildwerken, nicht selten einfache Zahlenverhältnisse

nisse gedient. Sie müssen auch hier in der Regel als annähernde Wiedergabe geometrischer Verhältnisse verstanden werden. Auch die Mandorla gehört übrigens in den Kreis dieser Formen.

Die Erschließung der geometrischen Grundlage für die einzelnen Formen des Spitzbogens wurde wesentlich dadurch befördert, daß ich dem Bildwerk aufmerksame Betrachtung zuwandte, mit der die mittelalterlichen Bogenfelder ausgesetzt sind, und zwar bereits die halbkreisförmigen oder mit gestelztem Halbkreis geschlossenen Bogenfelder der älteren Zeit. Ich habe bereits früher die geometrischen Grundlagen vieler solcher Bogenfelder klargestellt. Die Komposition des figuralen Bildwerks ist in der Regel aus der gleichen geometrischen Grundlage entwickelt, welche auch die Einsatzpunkte für den Spitzbogen enthält, oder anders gefaßt: Gelingt es, die geometrische Grundlage für die Füllung eines spitzbogigen Feldes festzustellen, so sind damit in der Regel auch die Einsatzpunkte für die beiden Äste des Spitzbogens erfaßt. Man betrachte beispielsweise die mit figürlichem Bildwerk gefüllten Spitzbogenfelder am südlichen Querschiff der Kathedrale von Chartres oder an der Pfarrkirche von Kiedrich, oder Darstellungen der Art wie sie am Hauptportal der Kathedrale von Chartres gegeben sind (Christus in der Mandorla, umgeben von den Symbolen der vier Evangelisten, eine sich häufig wiederholende Form der Darstellung), oder auch die waagrechte Dreiteilung und Vierteilung des Spitzbogenfeldes, wie sie sich beispielsweise an den Hauptportalen des Freiburger und Straßburger Münsters findet, und man wird ohne weiteres einsehen, daß der Spitzbogen und seine verschiedenen Formen durch die Verwendung der Geometrie als Grundlage der baulichen Gestaltung vorbereitet und bedingt ist. Auch der Strebebogen und die Vorstufe dieser kühnen Konstruktion, das einhüftige Gewölbe über den Emporen der Seitenschiffe, sind aus solchen Voraussetzungen zu verstehen. Man betrachte die Querschnitte, die ich hier als Beispiele gebe (Clermont-Ferrand, St. Sernin zu Toulouse, Sens, Paris, Worms, St. Kunibert in Köln, Durham usw.). Das Rechteck des quergeschnittenen Mittelschiffes entspricht einem Rechteck der regelmäßigen Kreisteilung; und man muß annehmen, daß seine Form aus dieser geometrischen Grundlage hervorgegangen ist. Der umschwingende Bogen des einhüllenden Kreises steigt von der Dachkante des Seitenschiffes zur Dachkante des Hochschiffes. Wäre es möglich, zu erkennen, wie das Linienspiel der Geometrie auf die Kraft der Vorstellung der planenden Baumeister gewirkt hat?

Es bleibt noch einiges zu sagen über die Gestaltung der Stirnseite des mittelalterlichen Bauwerks und den Dienst, welchen das „Maßwerk“ der Geometrie dabei leistet. In vielen Fällen ist die Stirnseite des mittelalterlichen Bauwerks nichts anderes als die geschlossene Fläche des Querschnitts. Sie ist Abschlußwand. Dann sind mit den Maßverhältnissen des Querschnittes auch diejenigen der Stirnseite gegeben. Oder aber die Schauseite ist dem Baukörper als Schild vorgebaut und für sich selbstständig entwickelt, wie es insbesondere in Italien häufig geschieht (Beispiel St. Michael in Pavia, Tafel 49; Kathedrale von Ferrara, Tafel 66). Dann konnte auch

das Maßwerk der Stirnseite unabhängig für sich entwickelt werden. Die Beziehungen zu Querschnitt und Grundriß konnten sehr locker werden oder ganz aufgegeben werden.

Mit der Entwicklung der Turmfassaden, wie sie in den nördlichen Ländern vor sich geht, steigert sich das Leben dieses Bauteiles. Er wird zu einem riesenhaften Bildwerk, das viele einzelne Bildwerke in sich faßt. Eine grundsätzliche Änderung aber tritt nicht ein. Sehr häufig gehören freilich die Turmfassaden einer um Jahrhunderte späteren Zeit an als der Aufbau der anderen Bauteile, Chor, Querhaus und Langhaus. Doch darf man annehmen, daß die Baumeister der späteren Zeit, bis zum Ausgang der Gotik und in vielen Fällen auch noch darüber hinaus, die Geometrie des Bauwerks, das sie weiter zu entwickeln hatten, ohne Mühe zu lesen verstanden. Auch vermochten sie gewiß die Geometrie, wenn es überhaupt in ihrer Absicht lag, mit den gesteigerten Ausdrucksmitteln ihrer Zeit fortzuführen. Ich möchte beispielsweise erwähnen, daß die Maßverhältnisse der Turmfassade des Straßburger Münsters, die ich nach einer der erhaltenen Zeichnungen hier wiedergebe, in wesentlichen Teilen den Maßverhältnissen des Grundrisses entsprechen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß ja auch die Entwicklung des Grundrisses von Osten nach Westen sich über Jahrhunderte erstreckt. Die Gestaltung des Chores weist auf Maßverhältnisse der Kreisachtheilung hin. Die ganze Länge der Bauachse und die äußere Breite des Langhauses verhalten sich wie Durchmesser und Seite des Achtecks. Ebenso verhalten sich nach der hier wiedergegebenen Zeichnung (im Münstermuseum zu Straßburg, von Dehio zum erstenmal veröffentlicht) die ganze Höhe und die Breite am Fuß der Türme (Tafel 46, 47).

Sicher aber haben in sehr vielen Fällen die Baumeister der späteren Zeit sich auch von den vorgefundenen Voraussetzungen völlig unabhängig gehalten, also Anbauten, Vorhallen, Kapellen, Turmbauten und die einzelnen Bildwerke nach Maßwerken entwickelt, die keine Beziehung zu der Geometrie des Bauwerkes eingehen, dessen Teile sie sind.

Zu den Maßverhältnissen, wie sie im einzelnen aus den verschiedenen Formen der Geometrie hervorgehen und für Grundriß und Aufriß der mittelalterlichen Bauwerke bestimmd geworden sind, bemerke ich noch: aus den Figurationen aller Kreisteilungen ergibt sich die Zweiteilung und Vierteilung von Strecken. Folgende Verhältnismaße der Teilung aber sind den einzelnen Kreisteilungen und ihren Figurationen eigentümlich. Aus der Sechsteilung des Kreises und ihren Figurationen, dem gleichseitigen Dreieck, dem Sechseck und Sternsechseck, ergeben sich neben der Zweiteilung und Vierteilung die Dreiteilung und Sechsteilung von Strecken. Die Unterteilung des Quadrats ergibt, solange nicht die Achtteilung hinzutritt, nur Zweiteilung und Vierteilung. Die Figurationen der Achtteilung des Kreises ergeben Teilungen, deren kennzeichnender Wert in dem Verhältnis von Seite und Diagonale des Querschnitts erscheint. Aus den Figurationen der Fünfteilung und Zehnteilung

des Kreises ergeben sich Unterteilungen, in denen das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ auftritt. Dasselbe Maßverhältnis ergibt sich aus dem Rechteck vom Verhältnis 1:2 der beiden Seiten. Alle diese Teilungen entstehen auf dem Durchmesser und Halbmesser des Kreises und auf den Schenkeln der verschiedenen Figuren. Sie erscheinen also als Abschnitte oder „Schnitte“. Hieraus läßt sich ein wirksames Mittel für die Untersuchung gewinnen. Einige Beispiele werden die Sachlage klarstellen.

Für viele Querschnitte von Gewölbekirchen (Tafel 54, 55, 56, 57) ist die Dreiteilung der Höhe des Hochschiffes kennzeichnend. Die Kämpfer der Gewölbe des Seitenschiffes und des Mittelschiffes teilen die gesamte Höhe in drei gleiche Teile. Von dieser Feststellung aus kann man die Untersuchung ansetzen. Man findet dann häufig folgende Beziehungen. Die Diagonale des Mittelschiffrechtecks (Querschnitt) entspricht der ganzen Breite des Langhauses, und die Breite des Mittelschiffes entspricht der Hälfte dieses Maßes. Alle diese Maßverhältnisse zusammen bestimmen den Querschnitt, und sie ergeben sich aus der Sechsteilung des Kreises, dessen Durchmesser gleich ist der Breite des Langhauses. Dieses ist Ausgangsmaß für die Gestaltung des Querschnittes. Werden in ihm die Linienzüge des Sternsechsecks eingetragen, so sind alle wesentlichen Abmessungen bestimmt.

Findet man dagegen am Querschnitt des Hochschiffes statt der Dreiteilung der Höhe etwa die Wertfolge $M + m + M$, also die Teilung im Sinne des Goldenen Schnittes, so wird man prüfen, ob der Querschnitt des Mittelschiffes etwa ein Rechteck vom Verhältnis 1:2 bildet (Laon, Beauvais, Tafel 64, 65) oder eines der beiden Rechtecke, welche sich aus dem zehngeteilten Kreis ergeben (Dom zu Köln, Tafel 70).

Camper wagte es, auf der schwarzen Lehrtafel durch Kreidestriche den Hund in ein Pferd, das Pferd in einen Menschen, die Kuh in einen Vogel zu verwandeln. Er erreichte durch diese geistreichen, sprungweise gewagten Vergleichungen die Absicht, den inneren Sinn des Beobachters aufzuschließen, der nur zu oft von Äußerlichkeiten gefangen gehalten wird. Nun betrachtete man das Glied eines organischen Körpers nicht für sich, sondern gewöhnte sich, in ihm das Bild eines ähnlichen Gliedes einer verwandten organischen Natur wo nicht zu sehen, doch zu ahnen, ... Da wir einmal anerkennen, daß die schaffende Gewalt die vollkommeneren organischen NATUREN nach einem allgemeinen Schema erzeugt und entwickelt, sollte es denn nicht möglich sein, dieses Urbild wo nicht den Sinnen, doch dem Geiste darzustellen und auf dieses als eine Norm, die von der Gestalt verschiedener Tiere abgezogen wäre, die verschiedensten Gestalten auch wieder zurückzuführen.

Goethe über einen aufzustellenden Typus zur Erleichterung der vergleichenden Anatomie.

Kleinbildwerke der Antike und des Mittelalters

Ich stelle hier Bildwerke zusammen, die nach ihrer Herkunft und nach der Zeit ihrer Entstehung, nach Werkstoff und Zweckbestimmung kaum eine Zusammenstellung und jedenfalls keinen Vergleich zu vertragen scheinen. Man wird keinerlei noch so entfernte Beziehung begründen können zwischen dem Abdruck eines assyrischen Rollsiegels und einem mittelalterlichen Elfenbeinschnitzwerk, dem Beschlag einer Bronzetüre, dem Relief einer etruskischen Graburne, der Malerei einer griechischen Vase und einer mittelalterlichen Buchmalerei. Gemeinsam allen diesen Bildwerken ist zunächst nur, daß sie von sehr geringem Umfang und daß sie aus sehr widerstandsfähigem Stoff gefertigt sind. Eben darum sind sie in beträchtlicher Zahl erhalten und geben Kunde über die Formgestaltung gewisser Perioden, aus denen Bauwerke und größere Bildwerke nur in geringer Zahl oder in einem sehr üblen Zustand der Erhaltung auf uns gekommen sind. Die sorgfältige Betrachtung gerade dieser kleinen Bildwerke und ihr Vergleich über alles Unterscheidende hinweg, waren es aber ganz besonders, die es mir ermöglicht haben, die Geometrie als Grundlage der Gestaltung planmäßig zu erschließen. Es gibt kein geometrisches Schema, das ich überhaupt als Grundlage der Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk feststellen konnte, das nicht mehrfach aus solchen kleinen Bildwerken zu belegen wäre. Häufig kann es gerade aus diesen Bildwerken sehr leicht erschlossen werden. Und die gemeinsame Grundlage tritt um so deutlicher in Erscheinung, wenn sie an Gebilden festzustellen ist, bei denen keinerlei Gemeinschaft oder Beziehung des Werkstoffes, des Zweckes, des Gegenständlichen, der zeitlichen Stellung gegeben ist. Es gab

bisher keinen Anlaß und kaum eine Möglichkeit, solche Bildwerke in Beziehung zu setzen. Ihre Betrachtung ist eine Aufgabe, die innerhalb der einzelnen Fachwissenschaften zu stellen und zu lösen ist. Fachwissenschaftliche Betrachtungen aber halten sich in den Grenzen ihrer Arbeitsgebiete und hüten sich, darüber hinauszugreifen. Diese Grenzen sind während des Aufbaues der Arbeitsgebiete abgesteckt, und sie sind notwendig und nützlich.

Aber Bauwerk und Bildwerk sind nicht nur Gegenstände für die fachwissenschaftliche Betrachtung. Sie sind in erster Linie Gestaltungen und Erscheinungen des Raumes. Für eine Betrachtung aber, die zunächst sehen will und dann erst begrifflich fassen, ist der Anlaß zum Vergleich solcher Bildwerke sehr wohl gegeben. Ja, er drängt sich auf; und die Grenzen, welche die Fachgebiete trennen, sind für sie kein Hindernis. Der Anlaß ist darin gegeben, daß gewisse Maßverhältnisse, die Gruppenbildung, die Richtungslinien bei diesen, in allem übrigen sehr verschieden gearteten Bildwerken sich zu entsprechen scheinen. Es sind dieselben Grundlagen der Gestaltung, welche ich für Bauwerke festzustellen hatte. Dieses Gemeinsame wird durch den Vergleich des Unterschiedlichen sichtbar.* Aber dieses Gemeinsame ist ohne Stoff und außerhalb der Zeit. Es ist nicht körperlich und doch Voraussetzung aller körperlichen Erscheinung, es ist nicht geistig, soferne man darunter das Inhaltliche der Darstellung verstehen will, und ist doch rein ideeller Art. Es sind die Elemente des Raumes selbst, der Raumvorstellung und Raumgestaltung, die hier zur Erscheinung kommen wollen.

Einige Beispiele:

Aus der Sechsteilung des Kreises ergibt sich ein Rechteck. Es ist auf den Typentafeln und als schematische Grundform baulicher Anlagen gekennzeichnet. Breite und Länge, oder Breite und Höhe, verhalten sich wie die Sechseckseite und der von Seitenmitte zu Seitenmitte gemessene Sechseckdurchmesser. Das Verhältnis wird durch den Zahlenwert $1:\sqrt{3}$ gegeben. Durch die Züge des Sternsechsecks wird die lange Seite des Rechtecks in drei gleiche Teile geteilt. Das Rechteck des quergeschnittenen Mittelschiffes mittelalterlicher Kirchen entspricht häufig dieser geometrischen Grundform, und häufig ist, wie in dieser, die lange Seite des Rechtecks, also die Höhe des Schiffes, dreigeteilt. Dasselbe Rechteck und dieselbe geometrische Unterteilung findet sich an griechischen Grabstelen. Es ist typisch kennzeichnend, hier aber nicht als stehendes, sondern als liegendes Rechteck, für die Vorderansicht etruskischer Graburnen; und es hat den Anschein, als sei gerade diese Grundlage, wenn nicht ausschließlich so doch sehr vorwiegend, für diese Bildwerke verwendet worden. Die Elfenbeinschnitzwerke des Mittelalters verwenden dieselbe Grundform, und dieselbe kennzeichnende Dreiteilung tritt dann in der Regel deutlich in Erscheinung.

Dreiteilung findet sich auch an griechischen Vasenmalereien. Häufiger als das bezeichnete langgestreckte Rechteck vom Verhältnis $1:\sqrt{3}$ findet man aber hier als

* Siehe Anmerkung 9

Grundlage das Rechteck von halber Länge. Es wird im Linienzuge des Sternsechsecks dadurch gebildet, daß der querlaufende Durchmesser das lange Rechteck in zwei gleiche Teile schneidet. Breite und Höhe verhalten sich also wie $1 : \frac{1}{2} \sqrt{3}$. Auch in diesem kleineren Rechteck — es ist dem gleichseitigen Dreieck umschrieben — ergibt sich wieder die Dreiteilung der Höhe. Dreiteilung der Breite tritt hinzu. Man vergleiche entsprechende Aufrißbildungen von Bauwerken, zum Beispiel die Osthalle des Erechtheion (Tafel 23), die Schauseite von S. Michele zu Pavia (Tafel 49), den kleinen Altar von Leon (Tafel 127). Die Teilung in drei gleiche Höhenstufen ist bei Vasenmalereien in solchem Grade typisch, daß man nach besonderen Gründen gesucht hat, um sie zu erklären. Und die Fachwissenschaft mußte unzutreffende Vermutungen abwehren. Die Dreiteilung ist wie die anderen Formen der Gliederung und Teilung nichts anderes als ein Mittel der ordnenden Gestaltung des Raumes. Von der großen Perservase im Musum zu Neapel schreibt Furtwängler: „Das ganze Gebilde ist, wie dies auch bei anderen ganz großen apulischen Prachtgefäßen der Fall ist, in drei Streifen zerlegt, von denen der oberste den Gottheiten reserviert ist. Es ist diese Kompositionsweise eine Erstarrung der älteren Weise der ineinandergreifenden Figurenreihen, ein Schema, das zur regelmäßigen Füllung der großen Bildflächen sehr bequem war.“ Hermann Thiersch erklärt (Berliner philologische Wochenschrift 1899), daß die Dreireihenbilder nur den Bedürfnissen der Vasenmalerei selbst entsprangen, nicht etwa irgendwelche andere Erklärungen zuträfen.

Die Auffassung, die ich hier wiedergegeben habe (Furtwängler, Thiersch), darf man bestätigen und ergänzen. Überall, wo der Raum zu gliedern, eine Bildfläche zu füllen war, nicht nur bei Vasenmalereien, dienten die Mittel der Geometrie diesem Zweck. Die Dreiteilung der Höhe und auch der Breite tritt wohl bei Vasenmalereien häufig recht deutlich in Erscheinung. Diese Form der Teilung ist ein Ergebnis der Figurenreihen des sechsgeteilten Kreises und des gleichseitigen Dreiecks. Ob aber diese Grundlage für das Bildwerk der Vasenmalereien vorherrschend war, wird sich zunächst nicht entscheiden lassen. Ich möchte es nicht für wahrscheinlich halten. Sie war jedenfalls besonders einfach zu handhaben. Und ihr Gebrauch lag darum nahe, wo es sich um handwerksmäßige Herstellung handelte. Vielleicht darf man annehmen, daß die einzelnen Vasenmaler sich für gewöhnlich auf wenige bestimmte Grundformen beschränkten, daß in einzelnen Werkstätten, vielleicht sogar für gewisse Zeiten oder Kulturkreise einzelne Formen der Geometrie ausschließlich in Gebrauch waren. Das ist wohl denkbar, läßt sich aber vorläufig weder behaupten noch abweisen. Man dürfte es mit einer solchen Vermutung in Zusammenhang bringen, wenn man an einer Vase (Amphora des Andokides im Berliner Museum) eine Marke findet — auf der Untersicht des Fußes —, die in ihrem radial skelett-mäßigen Bau sinnfällig eine Figuration darstellt, welche sich aus der Sechsteilung des Kreises ableitet, eine Figuration also, die sehr häufig als geometrische Grund-

lage von Bauwerk und Bildwerk gedient hat (Tafel 80). Die Marke wäre dann ein Werkstattzeichen und wäre nach Form, Sinn und Bestimmung unmittelbar zu vergleichen mit den mittelalterlichen Steinmetzzeichen.

Jedenfalls aber finden sich neben den Teilungen und Gliederungen, welche sich aus der Grundlage des sechsgeteilten Kreises und des gleichseitigen Dreiecks ergeben, auch die Teilungen, Maßverhältnisse, Gruppenbildungen, Richtungslinien häufig, welche sich aus der Achtteilung und Zehnteilung des Kreises und aus dem Quadrat ergeben oder deren kennzeichnenden Maßverhältnissen entsprechen. Ich gebe hier eine Reihe von Beispielen. Man betrachte die rhythmische Gliederung der Streifen auf den Darstellungen der Tafel 80. Die Folge der Werte von Seite ($= 1$) und Diagonale ($= \sqrt{2}$) des Quadrats und der Differenz dieser Werte ($\sqrt{2} - 1$) tritt deutlich in Erscheinung:

$$1 : (\sqrt{2} - 1) : 1 : (\sqrt{2} - 1) : 1 : (\sqrt{2} - 1) \dots$$

Ich belege dasselbe Maßverhältnis durch ein Bauwerk und ein Reliefbildwerk (Tafel 83), die beide unter sich und zu den keramischen Erzeugnissen des mittelmeerländischen Kulturbereiches sicherlich keinerlei unmittelbare Beziehung haben. Das ägyptische Reliefbildwerk, das dem Anfang des 3. Jahrtausends v. Chr. entstammt, kennzeichnet sinnfällig diesen Verhältniswert $1 : \sqrt{2} : (\sqrt{2} - 1)$, der zu allen Zeiten bis in die mittelalterliche Graphik und darüber hinaus bestimmt wirkt. Der Kern des Xerxesbaues auf der Palastterrasse von Persepolis ist ein quadratischer Säulensaal. Zu beiden Seiten ist ein Bauteil angelagert, dessen Breite wieder dem gekennzeichneten Verhältniswert $(\sqrt{2} - 1)$ entspricht. Die Flächen gliederung der Vasenmalerei, welche den Mord des Aigisthos darstellt (Tafel 84), ist der Gesamtanlage dieses Grundrisses gleich.

Dieselben Maßverhältnisse, welche sich aus dem Quadrat und aus der Achtteilung des Kreises ableiten lassen, finden sich an den spätantiken und mittelalterlichen Elfenbeinschnitzwerken. Man vergleiche beispielsweise die beiden Konsulardipytychen, die ich hier abbilde (Tafel 91, 92), unter sich und mit mittelalterlichen Elfenbeinschnitzwerken und Buchmalereien (Tafel 99, 100, 252). Das Quadrat und der Verhältniswert $\sqrt{2}$ treten in allen diesen Bildwerken deutlich in Erscheinung. Von Interesse ist es, zu sehen, wie das spätantike Bildwerk in den Buchdeckel des 15. Jahrhunderts eingefügt ist. Es gelingt ohne Schwierigkeit, weil beide dieselben Maßverhältnisse haben. Das kleine Rechteck des Elfenbeinschnitzwerkes und das größere des Buchdeckels sind einander ähnlich. Die Diagonalen der beiden Rechtecke haben die gleiche Richtung, und das Auge gleitet ungehindert über beide hin, als ob sie eines wären.

Aus dem Quadrat lässt sich auch das Rechteck ableiten, dessen Breite und Länge oder Breite und Höhe, wenn es sich um ein stehendes Rechteck handelt, sich verhalten wie die beiden Teile einer im Sinne des „Goldenen Schnittes“ geteilten Strecke. Dieses Rechteck findet sich als Abgrenzung großer und kleiner Bildwerke

sehr häufig. Und häufig tritt dabei das Quadrat sichtbar hervor. Es grenzt sich als ein oberer oder unterer Teil oder auch als seitlicher Teil der Darstellung ab und deutet auf diese Weise an, wie das geometrische Maßverhältnis gewonnen ist. Zugleich ist damit die Proportionalteilung der größeren Dimension im Sinne des „Goldenen Schnittes“ gegeben. Ich gebe die Abbildungen einer Reihe von rechteckig begrenzten Bildwerken, welche das Maßverhältnis des Goldenen Schnittes in dieser Form sichtbar machen; eine assyrische Tontafel im Britischen Museum zu London (Tafel 93), ein spätantikes (Tafel 94) und ein frühmittelalterliches Elfenbeinschnitzwerk (Tafel 96) und in einer folgenden Abteilung graphische Bildwerke des späteren Mittelalters (Tafel 249, 250).

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß die beiden Rechtecke, welche sich aus der Zehnteilung des Kreises ergeben, als Grundlage für große und kleine Bildwerke viel in Verwendung waren. Das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ wird in ihnen und in ihrer geometrischen Unterteilung in mannigfachen Kombinationen sichtbar. An Stelle der geometrisch bestimmten Rechtecke waren auch solche in Gebrauch, deren Aufbau durch einfache Zahlenverhältnisse bestimmt ist. Sie sind als Ersatz der geometrischen Rechtecke zu verstehen, und ich habe darauf bereits wiederholt hingewiesen.

Aus Flächen und Figuren entsteht jene Harmonie, die man als Verhältnismäßigkeit bezeichnet. Sie stellt mit süßem Zusammenklang den Sinn zufrieden, nicht anders als das Gesamtverhältnis verschiedener Stimmen dem Sinn des Gehöres tut... Unsere Seele ist aus Harmonie gefügt. Harmonie ist aber nur Augenblicken eingeboren, innerhalb deren das Gesamtverhältnis der Gegenstände sich hören oder sehen läßt... Und würdest du sagen, die Musik sei aus Verhältnismäßigkeit zusammengesetzt, so bin ich mit ganz ebensolcher Verhältnismäßigkeit der Malerei nachgegangen.

Lionardo da Vinci, im Traktat von der Malerei.

Reliefbildwerke der Antike und des Mittelalters

Das Reliefbildwerk der frühen Zeit hält sich immer nahe an der Stufe der Zeichnung. Es hebt sich nur wenig über den Grund oder senkt sich nur zu geringer Tiefe in ihn ein. Erst im Laufe einer langen Entwicklung löst sich das Relief der Griechen und des Mittelalters von der Fläche, um sich der Freiheit des vollen, rund gearbeiteten Bildwerkes immer mehr zu nähern. Langsam lernt man die technischen und formalen Schwierigkeiten beherrschen. Die Ägypter freilich verlassen die Stufe des Flachreliefs durch die Jahrtausende, die ihrer Entwicklung gegeben sind, nicht. Eine Zwischenstufe zwischen dem flach gearbeiteten Bildwerk und der vollplastischen Arbeit gibt es hier nicht. Auch das rund gearbeitete Bildwerk bleibt aber geschlossen. Alles wird gemieden, was geeignet wäre, die Masse aufzulösen. Wie an dem Relief die Wand, auf der es steht, so sind an ihm die Wände des Kubus wahrzunehmen, aus dem das Bildwerk zu seinem steinernen Leben gerufen ist.

Das Bildwerk der älteren Zeit steht nahezu ausschließlich im Dienste der tektonischen Gestaltung. Und es ist kultisch bedingt und gebunden. Diese Voraussetzungen wird man im Auge haben müssen, um zu verstehen, daß Bildwerke geformt werden, von Gesetzen bestimmt und gebunden, als ob es Bauwerke wären. Bildwerke aber, die ihrer Bestimmung nach nicht Bestandteile eines umfassenden tektonischen Organismus sind, die für sich bestehen, ihren Zweck in sich haben, wie etwa Grabstelen, Denksteine, Votivstelen, stehen doch in der Bindung des kulturellen Sinnes, und sie nehmen teil an diesen Bedingungen der Formung.

Es ist bedeutsam, daß das Hochrelief der späteren Zeiten und die völlig vom Grund gelöste, frei gewordene Rundplastik doch die wesentlichen Grundsätze der reliefmäßigen Gestaltung bewahren. Und immer erst ist es die späteste Zeit, welcher die letzten Spuren dieser ehemaligen Gebundenheit entschwinden. Sie sucht und gewinnt andere Ziele, insbesondere die Naturwahrheit der Darstellung, die Nachbildung der Erscheinung in allen ihren Formen an Stelle der Gestaltung des Raumbildes.

Werkstoff, Maßstab und Größenverhältnisse bedingen keinen Unterschied in den Grundsätzen der Gestaltung, die ich hier aufzuzeigen habe. Die wesentlichen Bedingungen bleiben dieselben, ob man die großen Reliefbildwerke betrachtet, die ich hier zusammenstelle, oder die kleinen, die Rollsiegel und Elfenbeinschnitzwerke, die ich bereits gezeigt habe. Auch Bildwerke, die sich ganz auf der Fläche halten, soferne nur die Zeichnung das wesentliche Mittel der Darstellung ist, können hier unmittelbar in Vergleich gesetzt werden. Wie im vorigen Abschnitt Vasenmalereien und Buchmalereien, so reihe ich darum hier auch gemalte mittelalterliche Altarbildwerke unter die plastisch gearbeiteten Altarbildwerke ein. Die Geometrie, welche die Maßverhältnisse bestimmt, den Aufbau und die Gruppenbildung regelt, die Richtungslinien weist, ist dieselbe.

Gemeinsam allen diesen Bildwerken ist die schöne Klarheit in der Aufteilung der Fläche, die Gliederung des Raumes. Bewußt oder unbewußt ist die Frage. Weiß man, daß die tektonische Gestaltung grundsätzlich und von Anfang an, soweit die erhaltenen Reste überhaupt Zeugnis geben, durch die Geometrie bedingt ist, so gewinnt die Frage ein anderes Gesicht, als sie ohne diese Voraussetzung hätte. Die Klarheit der Maßverhältnisse, der Teilung, der Gliederung in Gruppen, die Wiederholung gleicher Richtungslinien ist ein natürliches Ergebnis der Geometrie, welche der Gestaltung des Bildwerkes zugrunde liegt, wie der Gestaltung des Bauwerks. Und wenn das Auge sie zu erfassen gelernt hat, erkennen wir ihre Wirkung ebenso an den Bildwerken, welche die großen Wandflächen der ägyptischen Tempel bekleiden, als in den schönen Gruppen der griechischen Giebel, der Friese, Metopen, Grabstelen, und ebenso in den Schildereien der mittelalterlichen Altarbildwerke.

Vielleicht bedurfte es einiger Überlegung, aber kaum eines beträchtlichen Aufwandes von Mühe, um diese Klarheit des Raumgefüges zu gewinnen. Die Geometrie war ein Handwerksgerät, dessen sich zu bedienen man gelernt hatte, wie wir uns unseres Schreibgerätes. Gewiß also haben die Meister mit Bewußtsein an dem räumlichen Gefüge ihrer Bildwerke gearbeitet. Sie haben gedacht. Aber dem Denken war das Schauen vorangegangen. Denn die Geometrie ist ein Ding der Anschauung. Man wird annehmen dürfen, daß in einzelnen Fällen auch ohne Geometrie gearbeitet wurde. Dann aber war das Raumgefühl durch sie gebildet. Die Gewohnheit, die räumlichen Dinge nach räumlichen, das heißt nach geometrischen Grundsätzen zu ordnen, hatte das Gefühl für den Raum überhaupt erzogen. Dieses Gefühl war immer noch am Werk, auch wenn das Werkzeug, die Geometrie beiseite gelegt war. Wie Melodie und Rhythmus haftete sie im Sinn; sie war nicht zu vergessen.

Der technische Vorgang läßt sich aus der Betrachtung der Bildwerke vermutungsweise erschließen. Für das Flachrelief war er gewiß von einfachster Art. Das erste mußte immer die Zurichtung der ebenen Vorderfläche sein. Auf sie konnte die Geometrie leicht aufgerissen werden, soferne überhaupt die Absicht oder das Bedürfnis bestand. Warum dies geschehen ist, wäre eine Frage, die uns augenblicklich nicht zu beschäftigen hat; ich habe meine Vermutungen darüber in anderem Zu-

sammenhang ausgesprochen. Auf dieser Grundlage wurde dann das Bildwerk entwickelt. Es war im wesentlichen also kein anderer Vorgang, als man ihn sich etwa bei den Vasenmalereien zu denken hat. Wo ursprünglich die geometrischen Figuren allein gestanden hatten, Band, Rosette, Dreieck, Quadrat und die Reihung dieser Formen, fügten sich nun tierische und menschliche Gestalten ein. Sie traten bald ganz an die Stelle der Geometrie. Die Geometrie aber blieb als Grundlage. Ihre Maßverhältnisse und Teilungen, Gruppenbildung und Richtungslinien wirkten auf die Entwicklung der Komposition des Bildwerkes. Sie selbst aber ist nicht mehr sichtbar. So kann man sich den Vorgang wohl vorstellen, solange das Relief sich wenig von der Oberfläche hebt, wenig Tiefenbewegung erhält. Später wird der Grund tiefer geführt. Das Relief nähert sich der vollplastischen Erscheinung; schließlich entsteht das frei herausgearbeitete Standbild und die freie Gruppe. Aber der Block, aus dem diese Bildwerke herauswachsen, ist fast immer zu erkennen. Die Vorderfläche ist, wenn auch nicht in ihrer ganzen Ausdehnung, doch in einigen Höhepunkten noch vorhanden. Sie ist zum mindesten fühlbar. Die Zurichtung dieser ebenen Vorderfläche wird, wie für das Flachrelief, so für das Hochrelief und schließlich das rundum bearbeitete Bildwerk, die erste Arbeit der Ausführung gewesen sein. Auf die geebnete Vorderfläche wurde, so nehme ich an, das Bildwerk in Vorderansicht und in groben Zügen aufgezeichnet. Und diese skizzenhafte Festlegung ist schon durch eine einfache Geometrie vorbereitet. Sie gab zunächst das Außenmaß, das Verhältnis der Breite und Höhe oder Breite und Länge, und gab durch ihre Unterteilung und ihre Richtungslinien die wesentlichen Stichpunkte für die Gliederung des Bildwerkes. Von der Vorderfläche aus wird dann in die Tiefe gearbeitet. In dieser Art der Ausführung, von der Vorderfläche auszugehen und die Tiefe herauszuholen, ist es begründet, daß alle alten Bildwerke auf Vorderansicht gestellt sind, auch die völlig gelösten, wie etwa die Laokoongruppe und die Figurenwerke des späteren Mittelalters, die Vesperbilder und Andachtsbilder und die Gruppenbildwerke der Altargehäuse. Sie sind aus einer Vorstellung entsprungen, die von der Vorderansicht ausgeht. Erst die spätesten Bildwerke geben diese Grundlage auf oder verlieren sie. Das Herausholen von der Vorderfläche aus kennzeichnet Michel Angelo treffend, indem er sagt, man müsse sich das Bild vorstellen, als läge es im Wasser, das man mehr und mehr ablasse, so daß die Figur allmählich an die Oberfläche trete und schließlich freiliege. Von ganz anderen Voraussetzungen ausgehend und selbstverständlich ohne Wissen um die Geometrie als Grundlage der Formgestaltung schildert und fordert Adolf Hildebrand (Das Problem der Form, Straßburg 1908) den Vorgang der plastischen Gestaltung in derselben Weise. Es ist von Wert, zu sehen, wie die Forderungen, die hier ein denkender Künstler stellt, bestätigt werden durch einen handwerksmäßigen Brauch, der den Alten von vornherein gegeben war. Sie bedurften der Reflexion nicht. Die Einfügung in gegebene Raumform, die geschlossene Umrißlinie, deren Ausfüllung durch das Bildwerk und seine Gruppenbildung, gehört zu den natürlichen Wirkungen der Geometrie. Von

den technischen Grundlagen dieser planmäßigen Raumgestaltung oder ihren Einzelheiten, wie ich sie hier aufzuweisen habe, hat Hildebrand sicher keinerlei Kenntnis besessen. Er hat diese Bedingungen und ihre Wirkung im ästhetischen Sinn aus der Betrachtung der alten Bildwerke abgelesen. Für die Alten aber waren sie ein überliefertes Handwerkszeug. Die Abspaltung des ästhetischen Problems war für sie noch nicht eingetreten; es war noch enthalten in einem allgemeineren, umfassenden.

Bei größeren Bildwerken, wie sie etwa durch die Füllung der Giebelfelder bedingt waren, werden übrigens maßstäbliche Modelle oder zum mindesten Zeichnungen in Verwendung gewesen und vorhergegangen sein. Und der Arbeitsvorgang wird dabei derselbe gewesen sein, wie er für die Ausführung des Bildwerkes selbst gebräuchlich war.

Über die Auswahl und die Zusammenstellung ist zu sagen. Ich stelle einige der Reliefbildwerke voran, die auf dem Tell-Halaf im nördlichen Mesopotamien ausgegraben worden sind. Sie stammen vom Anfang des 3. Jahrtausends vor Christus. Aber sie bezeichnen, wie man wohl annehmen darf, eine frühere Kulturstufe als die ägyptischen Bildwerke, welche der gleichen Zeit angehören. Es sind Steinplatten, mit denen der untere Teil der Außenmauern eines großen Bauwerkes bekleidet war. 187 solcher Platten wurden gefunden. Sie sind im allgemeinen 60—80 cm hoch und 45—55 cm breit, in einigen Fällen auch doppelt so breit. Bei sehr vielen dieser Platten verhalten sich Breite und Höhe wie Seite und Diagonale des Quadrats, das ist wie $1:\sqrt{2}$. Ich habe dieses typische Verhältnis bereits an Bauten und für eine Reihe von kleinen Bildwerken gekennzeichnet. Es wird immer wiederkehren. Bedeutsamer ist, daß an vielen dieser Platten die Innenzeichnung der Unterteilung dieser geometrischen Grundlage entspricht. Ich möchte es für wahrscheinlich halten, daß ein Teil der Steine ursprünglich zu je zweien zusammengeordnet war. Und ich gebe an einem Beispiel diese von mir vermutete Anordnung. Die Maße der Platte, welche die geflügelte Sphinx darstellt, sind nach dem Original im Museum zu Berlin (Charlottenburg):

$$\text{Breite: } B = 0,48 \text{ m}$$

$$\text{Höhe: } = 0,68 \text{ m}$$

$$B \cdot \sqrt{2} = 0,48 \cdot 1,414 = 0,679$$

Die Zusammenstellung zu je zweien, welche ich für einen Teil der Platten vorschlagen möchte, würde einem geometrischen Schema entsprechen, das ich vielfach belegen kann. Man vergleiche beispielsweise das Relief aus Nimrud (Tafel 256). Die geometrische Bedeutung dieses Verhältnisses werde ich später noch ausführlich klarstellen. Es kommt ihm für die graphischen Bildwerke des Mittelalters besondere Bedeutung zu. Einige der Platten, so beispielsweise die sechsfach geflügelte Göttin (hier nicht abgebildet), scheinen übrigens jenem anderen Rechteck zu entsprechen, dessen Breite und Länge sich verhalten wie Sechseckseite und Sechseckdurchmesser. Man hat bei der Beschreibung der Platten (Max Frhr.

v. Oppenheim, *Der Tell-Halaf, eine neue Kultur im ältesten Mesopotamien*, Leipzig 1931) auf die Richtungslinien und die Gruppierung, wie sie bei vielen der Bildwerke hervortreten, hingewiesen. Die geometrische Grundlage ist geahnt: „Die Tiere sind in der Regel aufgerichtet und in die Diagonale des Steines gestellt.“ „Immer ist der Löwe in die Diagonale des Steines gestellt.“ „Die Füllung des Raumes der Platte ist außerordentlich überlegt und mit Geschick gelöst. Diese Tiere und Menschen sind von virtuellen, sehr regelmäßigen Polygonen umschrieben, und diese ergeben in ihrer Gruppierung oder Überschneidung Systeme von Parallelen, Schrägen, Diagonalen, Dreiecken, sogar von Kreisen, die eine sorgfältige Vorzeichnung zur Voraussetzung haben.“

Ich stelle neben diese Platten ein Reliefbildwerk (Tafel 111), das dem alten zentralamerikanischen, also einem zeitlich und räumlich weit entfernten Kulturbereich angehört. Breite und Höhe verhalten sich wieder wie Seite und Diagonale des Quadrats. Die Maße sind:

$$\text{Breite ohne den einfassenden Streifen: } B = 0,72 \text{ m}$$

$$\text{Höhe ohne den einfassenden Streifen: } = 1,02 \text{ m}$$

$$B \cdot \sqrt{2} = 0,72 \cdot 1,414 = 1,018$$

Unter den Bildwerken der alten zentralamerikanischen Kultur findet man das Quadrat als Formelement und die Zerlegung von ganzen Feldern in Gruppen von Quadraten überaus häufig. In den mexikanischen Bilderhandschriften kehren das Quadrat und die Figurationen der Achtteilung des Kreises und die Reihung solcher Formen immer wieder. Auch das Dreieck und die Figurationen der Sechsteilung des Kreises scheinen sich anzudeuten, sie lassen sich aber nicht mit der gleichen Sicherheit feststellen. Diese Umstände könnten auf eine Beziehung zwischen der altamerikanischen Kultur und dem großen Komplex der europäischen, nordafrikanischen und vorderasiatischen Kulturen hinweisen. Überlegungen dieser Art stehen jedoch außerhalb der Aufgabe, die hier gestellt ist.

Die geometrische Grundlage der ägyptischen und griechischen Reliefbildwerke, die ich hier zeige (Tafel 112—125), bedürfen kaum einer Erklärung. Das Maßverhältnis von Seite und Diagonale des Quadrats ($1:\sqrt{2}$), von Seite und Durchmesser des Sechsecks ($1:\sqrt{3}$), das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“, das in der Formel $m:M = M:(m + M)$ gegeben ist, lässt sich bei den ausgewählten Bildwerken ohne Mühe erkennen. Besonders hinweisen will ich aber noch auf Beziehungen zur tektonischen Gestaltung, welche in einigen dieser Bildwerke sichtbar werden. Die Maßverhältnisse des dorischen Tempelbaues habe ich gekennzeichnet. Sie leiten sich aus der Zehnteilung des Kreises ab oder unmittelbar aus der geometrischen Voraussetzung des rechtwinkligen Dreiecks, dessen Katheten sich verhalten wie $1:2$. Das Maßverhältnis des „Goldenen Schnittes“ tritt in vielfacher Kombination hervor. Für die Metopen des reifen Stiles ist die Form des Quadrats durch die baulichen Bedingungen gegeben. Sie ist ein Ergebnis der Aufteilung des Frieses auf der



Stirnseite des Gebäudes in der fortlaufenden Wortfolge $m:M:m:M\dots$ Und es ist nichts anderes als eine Fortleitung dieser geometrischen Bedingungen des Raumgefüges aus dem Großen ins Kleine, wenn diese Grundform, das Quadrat, eine Aufteilung erhält wie etwa an den Metopen des Heratempels von Selinus, deren ich eine hier als Beispiel gebe (Tafel 121). An diesen Metopen tritt die schematische Grundlage, das ins Quadrat gezeichnete Dreieck, deutlich in Erscheinung. (Vgl. E. Mössel, Urform des Raumes als Grundlage der Formgestaltung, 1931.) Die stehenden Schenkel dieses Dreiecks bilden Richtungslinien für das Bildwerk.

An einigen der Stelen, deren Maße dem Rechteck der Sechsteilung des Kreises entsprechen, läßt sich die geometrische Bestimmung der Giebelschräge erkennen. So beispielsweise an der Stele des Tynnias (Tafel 120). Breite und Höhe des rechteckigen Teiles der Stele verhalten sich wie Sechseckseite und Sechseckdurchmesser. Die Mittelachse halbiert dieses Rechteck und den von seinen Diagonalen gebildeten Winkel; sie zeigt die Zwölfteilung des Kreises an. Der stumpfe Winkel an der Giebelspitze entspricht dem $\frac{5C}{12}$ -Winkel $= 150^\circ$ und die Neigungswinkel der Giebelschräge entsprechen dem $\frac{C}{24}$ -Winkel $= 15^\circ$. Dieser Winkel findet sich auch an vielen großen Giebeln.

Bildwerke, an denen die Gestaltungskraft in einem zauberhaften Reichtum aufblüht, sind die mittelalterlichen Schnitzaltäre. Sie sind trotz aller Fährnisse und Verluste, denen sie ausgesetzt waren, doch in sehr beträchtlicher Zahl auf uns gekommen, und sie gehören zu dem kostbarsten Besitz, über den die europäische Menschheit verfügt. Ich stelle hier eine Tafel typischer geometrischer Grundlagen von gotischen Flügelaltären zusammen. Die geometrischen Mittel, welche den Werkmeistern zur Verfügung standen, sind selbstverständlich damit keineswegs erschöpft. Es sollen nur die Grundsätze angedeutet sein.

An den Bildwerken des Mittelschreines konnte sich die Gestaltung leicht vom Hintergrund lösen und die volle körperhafte Freiheit entwickeln. Die Bildwerke der Flügel aber und in der Regel auch diejenigen der Predella bleiben schon aus technischen Gründen an die Fläche gebunden. Aber auch die freien vollplastisch gebildeten Bildwerke des Mittelschreines fügen sich der Geometrie. Freilich läßt sich in vielen Fällen nur dann Gewißheit darüber gewinnen, wenn die Bildwerke sich in dem Zusammenhang befinden, für den sie geschaffen waren.

Von Interesse ist, es zu sehen, wie das vielfältige Kleinbildwerk in der Ausstattung der spätmittelalterlichen Kirchen, des Chorgestühles insbesondere, die Miserikordien, die Reliefs und die bekrönenden Bildwerke der Wangen, durch die geometrischen Grundlagen in ihrer Formgestaltung bedingt sind.

Man könnte vermuten, daß die geometrische Bindung sich als Hemmung auswirke, die Gestaltung behindere. Aber man braucht nur eines dieser Bildwerke, beispielsweise die Miserikordien, in einer Reihe einzelner Stücke zu betrachten, und

man wird bald darüber im klaren sein, welches Maß von Bewegungsfreiheit der Gestaltung blieb, daß die Gestaltung mehr Anregung als Bindung erfuhr; die Geometrie ist beweglich, sie paßt sich an. Tausende dieser kleinen Bildwerke sind erhalten. Alle dienen dem gleichen bescheidenen Zweck. Wie Früchte zum Trocknen aufgereiht, hängen sie, eines nach dem anderen, an den hochgeklappten Sitzen. Nur wenige Grundformen sind es, die durch ihre einfache Geometrie Umriß und Gliederung aller dieser kleinen geschnitzten Bildwerke regeln. Aber bei dieser Einheitlichkeit der Grundform welche unerschöpfliche Fülle des einzelnen! Welche Kraft der Einbildung und Gestaltung! Freilich diese sprudelnde Fülle ist gebändigt durch das ordnende Maß. Oder man betrachte das Bildwerk der Kapitale. Im Klosterhof von Monreale kann man zweihundert Kapitale zählen. Alle sind einander ähnlich; denn die geometrisch bedingte Grundform ist gegeben. Aber nicht eines gleicht dem anderen.

Unter Schönheit der Gestalten will ich aber nicht verstanden wissen, was gewöhnlich der große Haufen dafür hält, wie zum Beispiel die Schönheit von lebenden Wesen oder Gemälden, sondern etwas Geraffliches und Kreisförmiges und die aus dem Gerafflichen und Kreisförmigen mittels Zirkel, Richtschnur und Winkelmaß gebildeten Flächen und Körper. Denn diese sind nicht wie die anderen Dinge bedingungsweise schön; sondern sie sind immer und an und für sich schön.

Plato, im Philebos.

Gruppenbildwerke

Es ist hier eine knappe Auslese solcher Bildwerke zusammengestellt, die mehrere Figuren zur einheitlichen Gruppe vereinigen. Man könnte sagen, die einzelnen Figuren werden zu einem kleinen Bauwerk gefügt. Die Bildwerke stellen häufig den gleichen Gegenstand in typischer Weise dar, nämlich mehrere Figuren von bestimmter feststehender Bedeutung, und der Aufbau geschieht in geometrisch bestimmter Form.

Die Auswahl, welche ich treffe, bezweckt keineswegs Vollständigkeit, und sie ist in manchem Sinn willkürlich. Denn nicht wenige Bildwerke, die hier eingereiht werden müßten, wenn dies beabsichtigt wäre, schalte ich aus, um sie anderen Abschnitten einzufügen, die Elfenbeinschnitzwerke, Miniaturmalereien, Altarbildwerke, die Bildwerke der Tafelmalerei und Graphik. Gruppenbildwerke finden sich auch in den tektonischen Gestaltungen, den Giebelfeldern und Bogenfeldern der Antike und des Mittelalters sehr häufig. Solche Gruppenbildung ist ganz allgemein ein Ergebnis der geometrischen Arbeitsweise. Sie wird sich also immer wieder zeigen, wo diese am Werk ist und mehrere Figuren zu einem einheitlichen Bildwerk vereinigt werden.

Solche typisch geformte Gruppenbildwerke sind aus der Antike insbesondere das Stieropfer der Mithrasgruppe. Im Mittelalter ganz besonders die Andachtsbilder, die Christus-Johannes-Gruppe, das Vesperbild, die Marienkrönung, die Majestas Domini.

Im einzelnen bemerke ich noch: Mithrasgruppen sind in großer Zahl erhalten. Der Aufbau der Gruppe aus der Grundlage des gleichseitigen Dreiecks scheint bindend zu sein. Unter den vielen erhaltenen Mithrasgruppen ist mir keine zu Gesicht gekommen, die nicht durch diese Grundlage bestimmt wäre. Man darf vermuten, daß kultische Beziehungen hier im Spiele sind und die spezifische Verwendung des gleichseitigen Dreiecks als Grundlage für die Gestaltung des Bildwerks bedingen.

Für die Vesperbilder habe ich einige wenige Typen geometrischer Grundlage als bestimmend gefunden. Ich stelle diese Schemata hier zusammen (Tafel 178).

Nicht selten benützt die Gestaltung nur einen Bruchteil einer geometrischen Figuration. So ergibt sich ein unsymmetrischer Aufbau. Eine gestörte Ordnung wird fühlbar. Man kann vielleicht sagen, daß in solchen Fällen etwas Schmerhaftes zum Ausdruck gelangt. Jedenfalls ist Gleichgewicht nicht vorhanden und soll es nicht sein. So läßt sich auch die geometrische Grundlage der Laokoongruppe auf-fassen, die ich hier einreihe.

Alle diese Bildwerke sind auf Vorderansicht gearbeitet. Sind sie nur im Relief gebildet, dann ist auch die geometrische Grundlage nur ein Flächengebilde. Wo aber das Bildwerk sich zur Rundplastik hebt, ist es sehr häufig auch eine räumliche Geometrie, welche die Verhältnisse begründet. Man vergleiche in diesem Sinne beispielsweise solche Bildwerke untereinander, an denen der rechteckige Körper sichtbar wird, aus dem sie geschnitten sind, und der ihre Umrißlinie begrenzt, wie die Christus-Johannes-Gruppen (Tafel 171, 172), die älteren Vesperbilder (Tafel 172), die blockmäßig gearbeiteten Muttergottesbilder (Tafel 186, 186, 224) und altägyptische Bildwerke, die kauernden knieenden und stehenden Figuren, die Würfelhocker (Tafel 196). Freilich darf der Vergleich sich nur auf den räumlichen Aufbau und seine Elemente erstrecken, und man muß die tiefen Wesensunterschiede, welche diese Gestaltungen trennt, außer acht lassen, den seelischen Ausdruck, der den mittelalterlichen Bildwerken ihr vielgestaltiges und reiches Leben gibt, und die statuare Ruhe der anderen, welche allen seelischen Ausdruck meidet. Aber gerade in diesem Fehlen alles seelischen Ausdrucks ist es begründet, daß die tektonische Klarheit der alten Bildwerke um so deutlicher in Erscheinung tritt.

Die drei Projektionen des Würfelhockers der Münchener Glyptothek (Tafel 196) sind durch folgende Beziehungen bestimmt. Der Grundriß bildet ein Rechteck, dessen beide Seiten (Breite und Tiefe des Bildwerks) sich verhalten wie Seite und Diagonale des Quadrats, d. i. wie $1:\sqrt{2}$. Die Höhe entspricht dem Wert 2. Die Vorderansicht hält sich also innerhalb eines Rechtecks vom Verhältnis 1:2, und die Seitenansicht wiederholt, um eine Wertstufe ($\sqrt{2}$) erhöht, das Maßverhältnis des Grundrisses. Denn $\sqrt{2}:2 = 1:\sqrt{2}$. Breite, Tiefe und Höhe verhalten sich wie $1:\sqrt{2}:2$. Ein mittelalterliches Bildwerk, an dem die Beziehung aller Maße, Breite, Tiefe und Höhe, in gleicher Weise deutlich hervortritt, ist beispielsweise die Frankfurter Muttergottes des 11. Jahrhunderts (Tafel 224). Ich gebe von ihr deshalb Vorderansicht und Seitenansicht. Sonst beschränke ich mich im allgemeinen darauf, die Vorderansicht der Bildwerke zu zeigen, für die sie bestimmt sind.

Dann ich selbst wollt lieber ein hochgelehrten beruhmten Mann in solcher Kunst hörn und lesen, dann daß ich als ein unbegrundter davon schreibn soll.

Idoch so ich keinen find, der Do etwas beschrieben hätt von menschlicher Maß zu machen, dann einen Mann, Jakobus genennt, von Venedig geborn, ein lieblicher Moller. Der wies mir Mann und Weib, die er aus der Maß gemacht hätt, und daß ich auf diese Zeit liebr sehen wollt, was sein Meinung wär gewest dann ein neu Kunigreich, und wenn iehs hätt, so wollt ich ihms zu Ehren in Druck bringen, gemeinem Nutz zu gut. Aber ich was zu derselben Zeit noch jung und hätt nie von solchem Ding gehört... Dann mir wollt dieser vorgemeldt Jakobus seinen Grund nit klärlich anzeigen, das merket ich wol an ihm. Doch nahm ich mein eigen Ding für mich und las den Fitrusium; der beschreibt ein Wenig von der Gliedmaß eines Manns. Also von den zweien obgenannten Mannen hab ich meinen Anfang genummen und hab dornach aus meinem Fürnehmen gesucht von Tag zu Tag.

Albrecht Dürer. Aus dem handschriftlichen Entwurf (London) zur Widmung der „vier Bücher von menschlicher Proportion“ an Willibald Pirckheimer.

Statuare Bildwerke

Man wird um so weniger erwarten, daß geometrische Bedingungen bei der Gestaltung figürlicher Bildwerke bestimmend mitgewirkt haben, je weiter diese Gestaltung von tektonischen Bedingungen entfernt ist. Für die Bildwerke einer vorgerückten Stufe trifft dies sicher zu. Sie sind nicht mehr in dem Maße an die tektonische Gestaltung gebunden, wie es in früheren Zeiten und zumal in der Frühzeit aller Kulturen immer der Fall ist. Denn es ist ein Ergebnis der Entwicklung, daß sich die Bildwerke von diesen Beziehungen lösen und entfernen, um ihr Eigenleben zu führen. Hat man aber figurale Bildwerke vor sich, die einem umfassenden Ganzen eingeordnet und von diesem aus bestimmt sind, so wird die Tatsache, die ich hier aufzuzeigen habe, kaum befremden.

Man darf wohl annehmen, daß die tektonische Gestaltung schon eine gewisse Höhe ihrer technischen und formalen Entwicklung erreicht hatte, bevor man daran ging, den menschlichen Körper darzustellen. Und es werden zunächst Zeichnungen und reliefmäßige Ausführungen gewesen sein, in denen dies geschah. Erst später wird man es gewagt haben, das Bildwerk aus der Fläche zu heben und freie statuare Bildwerke zu gestalten. Die Geometrie aber hatte inzwischen im Dienste der tektonischen Gestaltung, so möchte ich annehmen, sich geübt. Sie war bereits zu einem ausgereiften Wissen gediehen und war als solches verfügbar, als man es unternahm, den menschlichen Körper zu gestalten und als Teibildwerk dem umfassenden tektonischen Bildwerk einzuverleiben.

Es widerspricht dieser Auffassung keineswegs, wenn sich figurale Bildwerke aus sehr früher Zeit des vorgeschichtlichen Menschen finden, aus einer Zeit also, die eine tektonische Gestaltung von beträchtlicher Bedeutung sicher nicht gekannt hat; und gerade solche Bildwerke geben oft Zeugnis von einer erstaunlichen Kraft der Beobachtung. Es ist der Trieb der Nachahmung, aus dem sie entstehen. Er wirkt immer neben dem Trieb der räumlichen Gestaltung und unabhängig von ihm. Bildwerke solcher Art stehen für sich und außer Zusammenhang; sie geben keine Folge.

Ich glaube also annehmen zu dürfen, daß die Verwendung der Geometrie für die Gestaltung des figuralen Bildwerks vorbereitet ist dadurch, daß sie zuvor schon ein Werkzeug der tektonischen Gestaltung war. Und ich nehme an, daß ihre Verwendung für das freie statuare Bildwerk wiederum vorbereitet ist dadurch, daß sie als Werkzeug für das Reliefbildwerk gedient hat. Diese Entwicklung des einen aus dem anderen und der Arbeitsvorgang wären etwa so gewesen:

Die Platte oder der Block — Holz, Stein, Elfenbein usw. — wird eben zugerichtet; auf diese geebnete Fläche wird das Bildwerk aufgezeichnet, mehr oder weniger ausführlich. Die Vorderfläche bleibt ursprünglich stehen, und das Bildwerk ist dann nicht viel mehr als Zeichnung. Später wird von der Fläche aus in die Tiefe gearbeitet, mehr und mehr. Schließlich entsteht aus dem Relief das frei herausgearbeitete Bildwerk. Immer aber war die Vorderfläche zuerst vorhanden. Und man darf annehmen, daß auf sie die einfache Geometrie aufgerissen wurde. Sie gab die wesentlichen Maßverhältnisse, den Umriß, die Aufteilung der Fläche, die Höhenteilung, die Richtungslinien. Bei den älteren der vollplastisch gearbeiteten Bildwerke bleibt der Block, aus dem die Figur herausgeholt ist, geschlossen. Es bedarf der Arbeit von Jahrhunderten, um diese Form zu lockern. Das Grundsätzliche, Raumgesetzliche aber bleibt bis in die spätesten Formen und darüber hinaus wirksam. Darum ist es auch, daß diese Figuren immer eine einheitliche und eine so klare Raumform festhalten. Ausladende Bewegungen sind vermieden. Der Raum ist zwar als körperlicher, greifbarer Stoff verschwunden, aber in der Vorstellung ist er erhalten. Und er wird von der Empfindung des Betrachters wahrgenommen. Denn die Höhen einigen sich, und sie werden von der Vorstellung ergänzt zur ursprünglichen Außenfläche.

Um diese Vermutungen anschaulich zu machen, die ich bereits in einem der vorangegangenen Abschnitte angedeutet habe, stelle ich Bildwerke zusammen, wie die Pfeilerlaibung des kleinen Tempels von Elephantine, die Grabstelen in Athen und Neapel und freie statuare Bildwerke (Amazone, Speerträger); ebenso mittelalterliche Bildwerke, die Figuren aus den Portallaibungen von St. Gilles, Moissac, Chartres, die Grabplatten, die freistehenden Figuren der Portale und Pfeiler (Reims, Naumburg) und schließlich eine Reihe von Holzfiguren.

Die abgebildeten Pfeilerlaibungen und die Grabplatten sind einem Rechteck eingeschrieben, dessen Maßverhältnis genau oder doch annähernd geometrischer Bestimmung entspricht. Sehr häufig ist das langgestreckte Rechteck der Kreiszehn-

teilung maßgebend. Breite und Höhe verhalten sich dann also wie Zehneckseite und Zehneckdurchmesser. Das geometrische Verhältnis lautet, in Zahlenwert ausgedrückt: $\cotg \frac{C}{20} = 3,078 \cdots 1$. Ihm liegt das einfache Zahlenverhältnis 3:1 nahe, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieses sehr häufig als Ersatz des geometrischen Verhältnisses verwendet worden und auch so verstanden worden ist. Oder aber es ist das Maßverhältnis der Kreisachtteilung gegeben. Breite und Höhe verhalten sich dann wie Achteckseite und Achteckdurchmesser. Das geometrische Verhältnis lautet, in Zahlenwerten ausgedrückt: $\cotg \frac{C}{16} = 2,414 \cdots 1$. Ihm liegt das einfache Zahlenverhältnis 24:10 = 12:5 sehr nahe.

Daß die Pfeiler von Elephantine in solcher Weise geometrisch bestimmt sind, erscheint als ein Vorgang, der sich zwanglos in einen übergeordneten und zusammenfassenden Zusammenhang einfügt. Denn das ganze kleine Bauwerk, das von den Architekten der französischen Expedition aufgenommen ist, weist sehr klare geometrisch bedingte Maßverhältnisse auf. Sie sind aus der Zehnteilung des Kreises abgeleitet und ihre Erfassung ergibt eine lückenlose Kette der Beziehungen, die von den großen Maßen des Bauwerks zu den kleinen Maßen der Einzelheiten reicht.

Wie sehr die Gestaltung der einzelnen Figur, einerlei ob reliefmäßig oder vollplastisch gebildet, dadurch bestimmt ist, daß sie Bestandteil eines übergeordneten Gesamtbildwerkes ist, das zeigen insbesondere die Altarbildwerke des späteren Mittelalters. Man betrachte etwa den kleinen Altar von Leon in Spanien (Tafel 127). Das Mittelfeld nimmt ein Drittel der ganzen Breite ein. Höhe und Breite der zwei Figuren dieses Feldes sind aus der geometrischen Grundlage des Ganzen bestimmt und die Figuren müssen sich dem ihnen angewiesenen Raum einfügen. Die Linie der waagrecht gehaltenen Unterarme, der beiden großen Figuren ebenso wie des Kindes, sind diesem geometrischen Maßwerk eingeordnet und erfüllen hier eine Aufgabe. Dasselbe gilt übrigens von den kleinen Figürchen der seitlichen Felder.

Über die Anordnung, welche ich den ausgewählten Bildwerken gebe, ist zu sagen: Eine Reihenfolge, welche der zeitgeschichtlichen Stellung der Bildwerke entspricht, würde auch dem Gedankengang, den ich hier zu entwickeln versucht habe, am besten dienen. Dem aber stehen andere Rücksichten entgegen. Sollte die besondere Art und Form der geometrischen Bestimmung deutlich in Erscheinung treten, dann war es ratsam, Bildwerke zusammenzustellen, deren geometrische Grundlage gleich ist oder verwandt, mag auch die zeitgeschichtliche Stellung eine sehr verschiedene sein. Ich stelle also, dieser Überlegung folgend, Bildwerke zusammen, deren Maßverhältnisse, Umrißlinie, Gliederung, Höhenteilung, Richtungslinien, aus der Zehnteilung des Kreises oder aus dem Quadrat abgeleitet sind, Bildwerke, deren Maßverhältnisse aus der Achtteilung des Kreises, und Bildwerke, deren Maßverhältnisse aus der Sechsteilung des Kreises abgeleitet sind. Die zeitgeschichtliche Stellung der Bildwerke berücksichtige ich erst in zweiter Linie. Außerdem stelle ich noch Sitz-

bilder und Standbilder je für sich zusammen. Diese Anordnung mag in mancher Hinsicht ungünstig erscheinen. Doch dürfte durch sie die Einsicht, auf die es hier abgesehen ist, leichter zu gewinnen sein als durch eine andere.

Neben der geometrischen wirkt übrigens noch eine andere Form der Bestimmung für die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers, die Bestimmung durch einfache Zahlenverhältnisse. Ich belege sie durch einige ägyptische, griechische und römische Standbilder. Das grundlegende Schema ist sehr einfach. Es besteht aus der Reihung eines Formelements in einer Richtung, nämlich in der Höhe. Das Formelement kann geometrisch bestimmt sein, als Quadrat oder Dreieck. Die Folge dieser Raumelemente entspricht der aufsteigenden Zahlenreihe, und die Höhenteilung der Figur entspricht den einfachen Zahlenverhältnissen, die sich aus der Zahlenreihe gewinnen lassen. So ist bei dem Standbild des Amenemhet (Tafel 211) die Achtteilung der ganzen Höhe zu erkennen. Die ganze Figur hat 8 Kopflängen, die Höhenlage der hängenden Arme und die Gürtellinie entsprechen den Höhenstufen 3 und 5, und es ergeben sich so die einfachen Zahlenverhältnisse 3:8, 5:8, 3:5. Daß diese Verhältnisse übrigens als Ersatz der Maßverhältnisse verwendet wurden, welche sich aus der Zehnteilung des Kreises ergeben, habe ich wiederholt bemerkt. Bei anderen Figuren (Tafel 213, 214) ist die Fünfteilung oder Sechsteilung der ganzen Höhe zugrunde gelegt.

Belege dafür, daß die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers Gegenstand einer sorgfältigen Überlegung waren und daß man versucht hat, ein Regelmaß für sie festzulegen, finden sich schon aus sehr früher Zeit. In einem Grabe der Pyramidenzeit bei Sakkara ist eine Figur dargestellt, die Proportionslinien enthält. Eine Senkrechte geht durch den ganzen Körper und ist durch waagrechte Linien unterteilt. Die Abmessungen der einzelnen Gliedmaßen, Finger (1), Handbreite (4), Fuß (16), Elle (24), Schritt (40) und schließlich der Höhe des aufrechtstehenden Menschen (96) entsprechen genau dem Verhältnis, wie es für diese einzelnen Längenmaße als Überlieferung feststeht, über die griechische zur römischen Kultur und weiterhin vererbt ist.

Es sind figürliche Darstellungen vorhanden, die über einem Netz rechtwinklig sich kreuzender Linien gezeichnet sind oder über die ein solches Netz gezeichnet ist. Denn ob so oder so, wird daraus zu bestimmen sein, ob es sich um Vorbild oder Nachbild handelt. Ist die Zeichnung klein, so wird man annehmen können, daß sie Entwurf und Vorlage ist. Das Berliner Museum verwahrt die Reste eines Papyrus aus dem 2. Jahrtausend vor Christus, auf welchen Grundriß, Vorderansicht und Seitenansicht einer Sphinx in dieser Weise gegeben sind (veröffentlicht in den amtlichen Berichten der Berliner Museen von Borchardt 1917). Aus späterer, aber wohl noch vorchristlicher Zeit stammt ein Papyrusblatt des Berliner Museums, das in einer Grabung auf Elephantine gefunden worden ist. Hier sind Vögel, Schwalbe, Hahn, Geier, eine Sphinx und der Gott Ptah über einem Proportionsnetz roter Linien gezeichnet. Auch aus späterer Zeit sind derartige mit Netzen versehene Dar-

stellungen vorhanden, und sie bedeuten keine Seltenheit. Netze werden heute noch gebraucht; denn sie sind das natürliche Mittel für die maßstäbliche Vergrößerung und Verkleinerung. Es ist noch nicht lange her, daß in den Akten Netze vor den Modellen hingen. Sie sollten das Abgreifen der Verhältnisse erleichtern. Das Erfassen und Festlegen der Verhältnisse wird neben der maßstäblichen Umsetzung stets der Zweck der Netze gewesen sein. Was dieses Mittel in solcher Hinsicht zu leisten vermag, ist eine Frage für sich. Es kann viel und wenig sein. Wie bei jedem Werkzeug entscheidet zuletzt der Wert dessen, der es führt.

Wichtig ist für uns hier nur, daß Netze nicht als geometrische Grundlage im eigentlichen Sinn angesehen werden und nicht als Belege dafür gelten können. Die geraden Linien sind hier nichts anderes als die Träger von Zahlenwerten. Darstellungen solcher Art können also wohl in einem allgemeinen Sinn bezeugen, daß man versucht hat, die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers zu erfassen und festzulegen. Über die Verwendung geometrischer Grundlage aber sagen sie nichts aus. Andeutungen, welche sie in dieser Richtung enthalten, reichen ebenfalls nicht weit. Die Belege, welche ich dafür vorlegen kann, daß Maßverhältnisse durch geometrische Mittel bestimmt sind, gehören erst einer verhältnismäßig späten Zeit an.

Über den Kanon, den Polyklet aufgestellt habe und durch den die Verhältnisse des menschlichen Körpers in mustergültiger Weise gegeben seien, berichtet die Überlieferung. Aber auch eben nur, daß ein solcher Normaltypus bestanden habe und nichts darüber, mit welchen Mitteln die Festlegung der Maßverhältnisse geschehen sei.

Bei Vitruv finden sich Bemerkungen, die als Hinweis auf geometrische Bestimmung der Verhältnisse des menschlichen Körpers gedeutet werden können. Sie sind keineswegs klar. Aber man kann andere Berichte und figürliche Darstellungen aus späterer Zeit mit ihnen vergleichen, und es läßt sich mit ihrer Hilfe ein überbrückender Gedankenschluß bilden. Kommt auf diese Weise auch keine beglaubigte Gewißheit zustande, so doch vielleicht eine brauchbare hypothetische Grundlage.

Vitruv erklärt (IV, 1), die menschliche Gestalt sei das Vorbild der Säule, die Säule also sei der menschlichen Gestalt nachgebildet. Bei Vitruv (III, 1) und ebenso bei den späteren Abschreibern und Kommentatoren der antiken Schriften findet sich auch die Bemerkung, die Gestalt des Menschen lasse sich in den Kreis oder das Quadrat einzeichnen, oder aber geradezu, der Mensch sei aus der Kreisgestalt hervorgegangen. Die Bemerkung bei Vitruv lautet:

„Die Anlage der Tempel beruht auf den symmetrischen Verhältnissen, deren Gesetze die Baumeister aufs sorgfältigste innehaben müssen. Diese aber entstehen aus dem Ebenmaß, welches von den Griechen Analogia genannt wird. Proportion ist die Zusammenstimmung der entsprechenden Gliederteile im Gesamtwerk, woraus das Gesetz der Symmetrie (= zusammenstimmendes Maßverhältnis) hervorgeht. Denn es kann kein Tempel ohne Symmetrie und Proportion in seiner Anlage gerechtfertigt werden, wenn er nicht, einem wohlgebildeten Menschen ähnlich, ein

genau durchgeführtes Gliederungsgesetz in sich trägt . . . In ähnlicher Weise (wie beim menschlichen Körper) müssen die Glieder der Tempel in Hinsicht auf die Gesamtanlage in den einzelnen Teilen Maßverhältnisse haben, die sich einander in vollkommenster Übereinstimmung entsprechen. Der Mittelpunkt des menschlichen Körpers ist von Natur der Nabel. Denn wenn ein Mensch mit ausgespannten Armen und Füßen auf den Rücken gelegt wird und man den Zirkelmittelpunkt in den Nabel einsetzt, so werden, wenn man den Kreis beschreibt, Finger und Zehen der Hand und Füße von der Linie berührt. Ebenso wie die Figur eines Kreises an dem Körper dargestellt wird, so wird auch die eines Quadrats an ihm gefunden . . . Wenn daher die Natur den Körper des Menschen so gebildet hat, daß die Glieder seiner ganzen Gestalt in bestimmtem Verhältnis entsprechen, dann scheinen die Alten mit gutem Grund es so festgesetzt zu haben, daß sie auch bei der Ausführung von Bauwerken ein genaues Maßverhältnis der einzelnen Glieder zu der ganzen Gestalt beobachten.“

Nimmt man hinzu, daß die Maßverhältnisse der griechischen Säule, wie ich glaube erwiesen zu haben (Tafel 26—32 und Text S. 417 ff.), aus der regelmäßigen Teilung des Kreises hergeleitet sind, so läßt sich dem Vergleich, den Vitruv zwischen der Gestalt des Menschen und der Säule anstellt, wohl ein Sinn geben, ein Sinn, den er sonst nicht besitzt. Er läßt sich etwa so ausdrücken: Eine Säule steht aufrecht wie ein Mensch. Sie ist schön wie dieser. Die Schönheit liegt im Ebenmaß. Dieses aber, das Maßverhältnis, ist geometrisch begründet. Und man darf vielleicht fortfahren: Es ist gegeben in den Maßen, die sich aus der regelmäßigen Teilung des Kreises ableiten, bei der Säule ebenso wie beim menschlichen Körper. Freilich muß man, wenn man dem Vergleich des Vitruv diesen Sinn geben will, annehmen, daß ihm selbst das Verständnis für die ursprüngliche Bedeutung dieses Vergleiches nicht mehr gegenwärtig ist. Jedenfalls macht er keinerlei Andeutung in dieser Richtung. Daß aber die Säule selbst unmittelbar dem menschlichen Körper nachgebildet sei, ist ein so roher naturalistischer Mißverstand wie nur irgendeiner.

Selbstverständlich gehört auch die gebälktragende Figur in diesen Zusammenhang. Denn sie tritt an die Stelle, die sonst von Pfeiler und Säule eingenommen wird. Den Zusammenhang und die zeitliche Stellung der Formen und Bildwerke, die hier in Vergleich stehen, möchte ich versuchen, so zu ordnen: Die tektonische Bildung, also Pfeiler und Säule, stehen voran. Ihr Maßverhältnis ist geometrisch bestimmt. Als man daranging, den menschlichen Körper darzustellen und als Bildwerk dem tektonischen Organismus einzuverleiben, den Pfeiler mit Reliefbildwerk zu schmücken, die Figur vor Pfeiler und Säule zu stellen, verglich man den Körper mit der tektonischen Form und gab ihm Maßverhältnisse, die für diese kennzeichnend waren. Erst in vorgerückter Zeit aber wird man den Pfeiler oder die Säule durch ein Menschenbild als Träger des Gebälks ersetzt haben.*

Mit solchen Anschauungen oder Formen, die in ihrer ursprünglichen Bedeutung kaum mehr zu verstehen sind, lassen sich auch die bildhaften Betrachtungen in Be-

* Siehe Anmerkung 10

ziehung setzen, in welchen die Kirche als der Leib Christi bezeichnet wird. Man denke dabei zunächst nicht an die Kirche als Idee, als geistige die Zeiten und Völker verbindende Macht, sondern an die sichtbare Kirche, das Kirchengebäude.* Sein Grundriß ist aus geometrischer Grundlage entwickelt. Das Rechteck dieses Grundrisses ist dem regelmäßig geteilten Kreis eingeschrieben. Die Diagonalen dieses Rechtecks sind also Durchmesser des Kreises. Die Art, in welcher noch heutigen Tages die Kirchenweihe nach katholischem Ritus vollzogen wird, weist sinnfällig auf diese geometrische Grundlage. Freilich ist diese Form in ihrer eigentlichen Bedeutung nicht mehr verstanden. Es ist ein wesentlicher Teil der Riten, welche die Einweihung einer Kirche begleiten, daß die Diagonalen des Langhauses der Kirche auf dem Boden sichtbar gemacht werden. Sie werden mit Asche bestreut, und schließlich werden in diese beiden durch das ganze Langhaus laufenden Streifen die Buchstaben des Alphabets eingeschrieben. Es entsteht also über den Grundriß geöffnet die Form des Andreaskreuzes. Ganz entsprechend wird auch die Weihe des Altars ausgeführt. In frühchristlicher Zeit hat es als eine verdienstliche Übung gegolten, sich flach in der Form eines Kreuzes auf den Boden zu legen. Ich habe derartige Formen bereits früher (E. Mössel, Urformen als Grundlagen) einigermaßen ausführlich gekennzeichnet und verweise darauf. Man denke nun an solche Formen wie das Andreaskreuz und den darauf gehefteten Heiligen, an die grausame Sitte, den Leib eines Verurteilten aufs Rad zu flechten, schließlich an das Kreuz und die Gestalt des gekreuzigten Christus selbst, und man wird die Möglichkeit nicht bestreiten können, daß auch hier geometrische Beziehungen im Spiele sind, deren Ursprung und Bedeutung freilich durch keine Überlieferung festgehalten sind (Tafel 240).

Anschauungen und Formen verwandter Art finden sich auch in der Mythologie anderer Kultsysteme. So wird im Rigveda der Kosmos als Mann dargestellt. „Der Puruscha“, heißt es, „mit tausendfachen Häuptern, mit tausendfachen Augen, tausendfachen Füßen bedeckt ringsum die Erde aller Orten.“ Mythologische Vorstellungen und Formen solcher Art dürften also weit in die Vorgeschichte hineinreichen. Sie sind in später Zeit, untermischt mit den entarteten Resten pythagoreischer und platonischer Spekulation, auf mancherlei Wegen und Umwegen auch in die Kabbalistik gelangt. Hier ist manches von ihnen festgehalten. Sie sind mir in diesem Sinne von Wert, und ich gebe einige Formen aus diesem Bereich wieder (Tafel 280).

Wesentlich mehr Bedeutung kommt den Überlieferungen und Bräuchen zu, die heute noch innerhalb des indischen Kulturbereiches bestehen und lebendig sind. Aus ihnen ergibt sich mit aller wünschenswerten Klarheit, daß in der Tat geometrische Figuren für die Gestaltung der figuralen Bildwerke bestimmend waren. Die Belege, welche mir zur Verfügung stehen, betreffen vorzugsweise Sitzfiguren, die Gestalt des in seiner Andacht versunkenen kauernden Buddha und der ihm nach-

* Siehe Anmerkung 11

eifernden Büßer. Ich stelle eben deshalb, weil hier überzeugende Belege gegeben sind, in der Reihenfolge der Abbildungen dieses Abschnittes die indischen und ägyptischen Sitzfiguren voran. Freilich gehören die indischen Bildwerke einer verhältnismäßig späten Zeit an, und es kann befremden, wenn ich sie in unmittelbaren Vergleich setze mit den ägyptischen Bildwerken, die im 3. Jahrtausend vor Christus entstanden sind. Der Vergleich und damit die Anordnung aber lassen sich rechtfertigen. Die Grundsätze der Formgebung, die bei den ägyptischen Bildwerken bestimmt waren und sichtbar werden, unterliegen auf sehr lange Zeit keinem Wandel. Sie vererben sich über die Jahrtausende, ja soweit diese Grundsätze geometrischer Art sind, werden sie von dem Ablauf der Zeit überhaupt nicht berührt; sie sind zeitlos. Anderseits darf man wohl annehmen, daß die Regeln, nach denen die indischen und tibetanischen Bildwerke geformt sind, aus einer älteren Zeit stammen als die Bildwerke selbst, aus einer Zeit, die keinerlei Reste von Schriftwerken und Bildwerken hinterlassen hat. So betrachtet, rücken sich die beiden Formen der Gestaltung näher, als sie es nach der Zeit ihrer Entstehung sind (Tafel 194—210).

Es ist von besonderem Wert, zu sehen, wie Dürer, der Gestalter und Forscher, diesen Dingen gegenübertritt. Er steht zwischen zwei Zeitaltern, der Zukunft mehr zugewandt als der Vergangenheit. Kennzeichnend für die Lage ist das Bestreben, sich aus schematischer Befangenheit zu lösen und die Wirklichkeit zu ergreifen. Die geometrischen Grundsätze, denen Dürer selbst bei der Gestaltung seiner Bildwerke folgt, sind keine anderen, als sie auch sonst in der Vergangenheit und bei den zeitgenössischen Meistern sichtbar werden. In seiner Graphik besonders sind sie übersichtlich zu fassen. Der Aufbau der Figurengruppen, ihr Zusammenwirken mit der Umgebung, Landschaft, Bauwerk und Hausgerät, ist wesentlich von der Geometrie bestimmt. Wie er aber die einzelne Figur zu erfassen sucht und die Verhältnismaße des menschlichen Körpers, darüber hat man Aufschluß zu suchen aus gewissen Studienblättern und aus seinen theoretischen Schriften. Da sind zunächst die konstruierten Figuren, deren eine ich hier abbilde (Tafel 241). Es sind besonders die sieben weiblichen Idealfiguren, deren Formen Dürer teilweise bis in die Einzelheiten durch Zirkelschläge festzulegen sucht, außerdem noch die Darstellung eines von hinten gesehenen Mannes (London), über dessen Oberkörper das regelmäßige Fünfeck gezeichnet ist. Diese Zeichnungen setzen es also außer Zweifel, daß Dürer versucht hat, Formen und Maßverhältnisse des menschlichen Körpers geometrisch zu bestimmen. Sie alle dürften seiner früheren Zeit angehören. Er wendet sich später anderen Mitteln zu. Ihre abschließende Formulierung aber haben seine auf die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers gerichteten Überlegungen gefunden in dem Werk, welches diesem Gegenstand ausdrücklich gewidmet ist: „Vier Bücher von menschlicher Proportion“, Nürnberg 1528. Einige Bemerkungen grundsätzlicher Art finden sich noch in der „Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit in Linien, Ebenen und ganzen Körpern“, Nürnberg 1525. Diese forschenden Bemühungen zu betrachten ist von besonderem Wert um des Ergebnisses

willen, das sie schließlich erzielen und um der Voraussetzungen willen, von denen aus sie unternommen werden. Zu diesen Voraussetzungen gehört die Geometrie. Dürer ist im Besitz der Geometrie als eines Werkzeuges, wie sie wohl jedem Meister seiner Zeit zuhanden war. Wer das steinerne Bildwerk der Tore und Türme und das hölzerne der Altäre meißelte, schnitt und malte, stand noch im Bereich der tектonischen Gestaltung und hatte teil an dessen Maßwerk. Von hier aus ist das Schönheitsideal des Mittelalters bestimmt. Auch an die Einzelfigur wird dieses Werkzeug gelegt. Nicht nur die Maßverhältnisse, auch die Umrißlinien, die Bewegungen des Körpers, sucht man geometrisch zu gewinnen. Das alles ist auch vor Dürer geschehen. Man braucht nur die Zeichnungen aus dem Skizzenbuch des Gotikers Vilars von Honecourt zu sehen, um sich davon zu überzeugen. Ich habe einiges daraus schon vor Jahren an anderer Stelle abgebildet und gebe sie hier noch einmal. Dürer ist also hierin kein Neuerer. Neu ist vielleicht nur, daß ihm die Mittel, wie sie bisher verwendet waren, nicht mehr genügen. Er verlangt mehr, als sie zu geben vermögen.

Was konnte die Geometrie leisten, deren Wirkung ich an den Bildwerken aufzuzeigen suche? Es war möglich, die Umrißlinie ihren Grenzen entlang zu führen oder in ihrem Netzwerk festzulegen, ihre Unterteilungen für die Gliederung der Massen zu verwenden, die bauschigen und flatternden Gewänder danach zu ordnen, ihr die Richtungslinien für Teile des Bildwerkes zu entnehmen. Insbesondere aber ist die Höhenteilung von wesentlicher Bedeutung. Gewisse Teilungen, wie sie bedingt sind durch die Gürtellinie, die Linie des abgebogenen Unterarmes, der die Waffen, das Geräte, das Kind zu tragen hat, sind typisch. Und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß sie sehr häufig geometrisch bestimmt sind. Überhaupt war hier ein Mittel gegeben, das sich eignete wie kein anderes, Formen und Maßverhältnisse festzuhalten und damit Typen zu bilden.

Ging aber das Bestreben darauf, die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers der Wirklichkeit entsprechend zu erfassen und dafür zuverlässige Formeln zu finden, so waren die Möglichkeiten, welche die Geometrie bot, sicherlich sehr beschränkt. Sie konnte einem Sinn, der sich der Wirklichkeit in solchem Maß zuwandte, wie es in dieser Zeit geschah, nicht mehr genügen. Hier, glaube ich, ist es, wo Dürer einsetzt, und von hier aus ist es wohl zu verstehen, warum die Renaissance die Geometrie zurückstellt. „Doch hüt sich ein Jedlicher“, sagt Dürer, „daß er nichts unmöglichs macht, das die Natur nit leiden kün... Denn so es der Natur entgegen ist, so ist es bös.“ Und er betrachtet mit Bewunderung die Sicherheit, welche die Italiener in der Bewältigung der Natur schon erworben haben.

So also ist die Lage, in die Dürer gestellt ist, und die Triebkräfte, die in ihm wirken. Ein in ungewöhnlichem Maß mit systematischem Geist begabter Mann tritt vor die Natur. Er sucht sie zu erfassen, ihr das Geheimnis des Gesetzes zu entreißen und sichtbar zu machen. Aber derselbe Mann ist den einzelnen Erscheinungen der Wirklichkeit mit bedingungsloser Gewissenhaftigkeit und unbestechlicher Treue ergeben. Gerade die sorgfältige Beobachtung der Wirklichkeit und das Bemühen, die Ergeb-

nisse dieser Beobachtung in gesicherte Normen zu bringen, sind es, die ihn darauf führen müssen, daß der Schematismus der Geometrie nicht ausreicht. Er kann die Vielgestaltigkeit der Natur nicht fassen. „Ich halte dafür, je genauer ein Bild des Menschen gemacht würde, je besser dasselbe Werk sei . . . Ich halt die Natur für Meister und der Menschen Wahn für Irrsal . . . Welcher das Recht herausziehen kann, dem will ich mehr folgen dann dem, der ein neu erdichtet Maß . . . machen will.“ „Geh nit von der Natur in dein Gutgedunken, daß Du wolltest meinen, das besser von dir selber zu finden; dann du würdest verführt. Dann wahrhaftig steckt die Kunst in der Natur, wer sie heraus kann reißen, der hat sie. Überkummst du sie, so wird sie dir viel Fehls nehmen in deinem Werk. Und durch die Geometrie magst du deins Werks viel beweisen. Was wir aber nit beweisen können, das müssen wir bei guter Meinung und der Menschen Urteil bleiben lassen.“

Damit ist also ein Maß und eine Gesetzmäßigkeit, die nicht von der Natur selbst abgelesen wären — und solcher Art ist die Geometrie — von Dürer ausdrücklich abgelehnt. „Dann die Linie, darmit man ein Bild umzeucht, kann weder mit Zirkeln noch Richtscheitlinien umzogen werden.“ Daraus ergibt sich aber auch, daß Dürer solche Versuche vor Augen gehabt hat. Und daß er selbst derartiges zum mindesten versucht hat, belegen die Zirkelschläge seiner konstruierten Figuren.

Dies alles liegt im Zuge der Zeit. Das neue Schönheitsideal meldet sich. Das Mittelalter hatte die Schönheit der Natur nicht anerkannt. Eine Gewohnheit zu sehen, hatte sich gebildet, zu sehen in Formen, die nicht diejenigen der Natur sind. Und die Formen waren zu Formeln geworden. Für die neue Auffassung aber ist alle Schönheit in der Natur. Die Ehrfurcht vor der Wirklichkeit und der leidenschaftliche Wille, sie zu erfassen, wirkt nach allen Seiten. „Und daß wir aber zu einer guten Maß kummen, dadurch die Hübschheit eines Theils in unser Werk bringen, darzu bedunkt mich am Allerdienlichsten zu sein, daß du von viel lebendiger Menschen dein Maß nehmest. Aber such Leut darzu, die da hübsch geacht sind.“

Die Geometrie also ist für unzulänglich befunden, wenn es sich darum handelt, die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers getreu zu erfassen. Dürer wendet sich, um seinem Verlangen nach klarer Bestimmung genug zu tun, zu anderen Mitteln. Jedes Größenverhältnis kann durch das Verhältnis zweier Zahlen wiedergegeben werden. Und für die Genauigkeit, mit der dies geschehen kann, gibt es keine Grenzen. Eine gerade Linie, in gleiche Abstände geteilt, wird zum Abbild der Zahlenreihe. Die Zahlenreihe steigt von 1 auf und ist nach oben nicht begrenzt. Jedes Verhältnis, welches die Natur in einer Form sichtbar macht, kann aus ihr gegriffen werden. Dürer brauchte diese Dinge nicht zu erfinden. Sie sind von alters her vorhanden, und ich habe Beispiele hier dafür gegeben (Tafel 211). Daß sich mit solchen Mitteln die gegebene Wirklichkeit des Körpers ganz anders erfassen läßt als mit den Mitteln der Geometrie, ist ohne weiteres einzusehen. Der Unterschied der beiden Methoden bezeichnet etwas Grundsätzliches. Im einen Fall ist es so: Zwei Formen von ungleicher Wesensart stehen gegeneinander, Geometrie und Na-

tur. Sollen sie zur Deckung gebracht werden, so muß Gewalt angewandt werden. Die Geometrie aber erträgt keinen Eingriff; sie wäre nicht mehr, was sie ist, nämlich Gesetz. Also muß die Natur sich fügen. Im anderen Fall aber: Die Zahl ist ohne Form. Sie ist überhaupt nicht sichtbar. Eben darum kann sie der sichtbaren Form dienstbar gemacht werden; denn sie hat keinen Eigenwillen. Sie löst von der Form etwas ab, das Maßverhältnis, macht es zu einem Gedanklichen, Unsichtbaren und führt es auf diese Weise der Gestaltung zu, in der es von neuem sichtbar werden soll. Die sorgfältige Erfassung der gegebenen Wirklichkeit findet hier das brauchbare Werkzeug. Man kann in der Tat dieses Verfahren ein wissenschaftliches, ein empirisches Verfahren nennen.

Die Geometrie aber läßt Dürer darum nicht fahren. Es geht aus den Leitsätzen seiner theoretischen Schriften ebenso hervor wie aus seinen Bildwerken. „Aber so du kein rechten Grund hast, so ist es nit möglich, daß du etwas Gerechts und Guts machst, und ob du gleich den größten Gebrauch der Welt hättest in Freiheit der Hand . . . Darum ist vonnöten, daß man recht künstlich messen lern. Wer das wol kan, der macht wunderbarlich Ding, und außerhalb gerechter Maß kan keiner nichts gutschaffen.“

Ist hier ein Widerspruch zu sehen? Ich glaube nicht. Zunächst ist zu sagen: Für die Erfassung der Maßverhältnisse des menschlichen Körpers allerdings hat sich die Geometrie als unzulänglich erwiesen. Wo es sich aber um die Bildgestaltung handelt, um den Aufbau von Gruppen aus mehreren Figuren und im Zusammenhang mit ihrer Umgebung, da bleibt die Geometrie Dürers Werkzeug bis zuletzt. Ja, man kann sagen, aus seiner Graphik ist es möglich, das ganze Bereich des geometrischen Formelwesens nahezu erschöpfend darzustellen. So löst sich wohl zum Teil die Gegensätzlichkeit, auf die man hier stößt. Zu heben aber ist sie nicht. Sie bleibt bestehen. Und sie tritt häufig in Dürers Schriften sehr deutlich in Erscheinung. Immer wieder und in aller Schärfe die Mahnung, die Natur Meister sein zu lassen, sie als die Quelle aller Schönheit zu achten, nichts zu tun, was sich aus ihr nicht rechtfertigen ließe, immer aber auch wieder der Hinweis auf die Notwendigkeit des Maßes. Und unter „gerechtem Maß“ ist nichts anderes zu verstehen als die Gesetzmäßigkeit der Geometrie. Die Gegensätzlichkeit ist nicht zu bereinigen. Eine befriedigende Lösung oder Aufklärung gibt Dürer selbst nicht. Ein Mangel an Folgerichtigkeit ist es nicht. Es ist Zweifel. Und der Zweifel ist berechtigt. Er entspricht der Zweiheit, die immer und überall verborgen liegt. Wo tief genug gegraben wird, kommt sie zutage. Mancherlei Formen nimmt sie an, und mit vielen Namen wird sie benannt. Vernunft und Sinnlichkeit, Idee und Erfahrung, Gesetz und Natur, Gestalt und Wirklichkeit. Einerlei, es sind zwei äußerste Stellungen, zwischen denen das Pendel schwingt, und wo Gestalt werden soll oder Erkenntnis, sind sie von diesen zwei entgegengesetzten Seiten her bedingt.

Diese Zweiheit ist es, die auch in Dürers Bemühungen sich widerspiegelt. Ihr Gegensatz und Ergänzungsbedürfnis werden sichtbar. Die Wirklichkeit in allen

ihren Erscheinungen bleibt mangelhaft. Sie scheint darauf zu warten, daß sie vom Menschen her durch das Gesetz erfaßt werde. Dasjenige, was die Dinge über sich hinaus bedeuten, will sichtbar werden, das Typische und Rhythmische; im Einzelnen und Zufälligen will das Allgemeine Gestalt empfangen. Und doch wird es keiner gesetzlich geregelten Form möglich sein, der Farbigkeit und Vielgestaltigkeit des Lebens Genüge zu tun. Gerade der Umstand, daß Dürer vor diese Zweiheit gelangt, kennzeichnet die Redlichkeit und Sorgfalt seines Bemühens. Sie zur Einheit zu führen, ist ihm so wenig möglich wie irgendeinem. Vielleicht hat ihm darum die letzte Befriedigung gefehlt, weil es nicht möglich war, an Stelle des Zweifels die Sicherheit zu setzen.*

Dies ist nun das Ergebnis unserer Frage nach Dürers Stellung zur Geometrie als Werkzeug für die Gestaltung des menschlichen Körpers. Es mag im einzelnen sein, wie es will, es ergibt sich zwingend aus allem, daß Dürer von der Geometrie aus gegangen ist, daß er geometrische Konstruktionen gesehen und auch angewandt hat. Der Kreis muß dabei eine wesentliche Rolle gespielt haben. Die Geometrie der regelmäßigen Teilung des Kreises und der Vielecke wird im „Maßwerk“ der Gotik sichtbar. So hat sie als Grundlage der tektonischen Gestaltung gedient. Man darf ergänzen und folgern: Eine Methodik dieser Art soll auch der Gestaltung der Figuren dienstbar werden. Es stellte sich die Unmöglichkeit heraus, der Wirklichkeit Genüge zu tun. Der Wille, die Form der Natur getreu zu erfassen, befreit sich von dem ererbten schematischen Zwang.

Das alles macht es anschaulich, was die Geometrie überhaupt, und noch allgemeiner das Gesetz überhaupt, zu leisten und nicht zu leisten vermag, wo es sich um schöpferische Gestaltung handelt. Man darf ihre Reichweite nicht überschätzen, nicht fordern, was sie zu leisten nicht fähig sind. Freiheit und Gesetz müssen nebeneinander Raum finden. Dürer selbst sagt einmal: „Zwischen zu viel und zu wenig ist ein recht Mittel, das fleiß dich zu treffen in all dein Werken . . . auf daß sich all Ding vergleichlich reimen und nit fälschlich zusammen versammelt werden. Dann vergleichlich Ding achtet man hübsch. Die Vergleichung Eins gegen dem Andern das ist schön.“

* Siehe Anmerkung 12

Die hohen Kunstwerke sind zugleich als die höchsten Naturwerke von Menschen nach wahren und natürlichen Gesetzen hervorgebracht. Alles Willkürliche, Eingebildete fällt zusammen; da ist Notwendigkeit, da ist Gott.

Goethe, Italienische Reise.

Bildwerke der Wandmalerei, Tafelmalerei und Graphik

Die Wandmalerei steht nach allen ihren Voraussetzungen und Bedingungen in naher Beziehung zur baulichen Gestaltung. Sie ist darum auch durch deren Formen bedingt und nimmt an der Wandlung dieser Formen teil. Und es erscheint folgerichtig, daß sie sich auch aller der Mittel bedient, von denen die bauliche Gestaltung wesentlich bestimmt ist. Zu diesen Mitteln gehört die Geometrie.

Tafelmalerei und Graphik aber sind Erzeugnisse einer vorgeschrittenen Entwicklung. Sie gehören einer Stufe und Zeit an, so wird man annehmen dürfen, in der die Geometrie längst nach allen Richtungen und Tiefen sich verbreitet hatte und zu einem Werkzeug aller Formgestaltung überhaupt geworden war. So läßt es sich vielleicht verstehen, daß sowohl die Malerei des größten Maßstabes wie die des kleinsten, die Bildgestaltung auf der Wand, wie die Buchmalerei von derselben Geometrie bestimmt sind, die sich ursprünglich an der tektonischen Gestaltung und für sie entwickelt hatten. Im Verlauf der Entwicklung entwächst die Bildgestaltung dieser Gebundenheit. Aber sie bewahrt die Mittel, an denen und mit denen sie geprägt ist. Dies gilt für die Werke der Malerei nicht anders als für jede andere Form der Bildgestaltung.

Es scheint diesen Überlegungen zu widersprechen, wenn sich aus sehr frühen Zeiten, die eine tektonische Gestaltung von größeren Ausmaßen und gereiftem Können noch nicht hervorgebracht hatten, Bildwerke finden, wie etwa die vorgeschichtlichen Höhlenmalereien, die über eine erstaunliche Kraft der Darstellung verfügen, aber keinerlei Spuren geometrischer Grundlage zeigen. Solche Beobachtung und Wiedergabe der sichtbaren Wirklichkeit ist in der Tat unabhängig von der tektonischen Gestaltung. Sie ist darum auch frei von aller bestimmenden Wirkung der Geometrie. Aber es ist auch nicht von hier aus, daß sich die Linie der Entwicklung zu den Bildwerken leitet, die für uns Bedeutung haben.

Eine Trennung zwischen einzelnen Gruppen bildmäßiger Gestaltung, wie ich sie hier durchgeführt habe, um den Stoff einigermaßen zu gliedern, ist in Wirklichkeit nicht gegeben. Die Graphik und Malerei des Mittelalters steht in naher Beziehung zu allen anderen Bildwerken dieser Zeit, insbesondere zur Elfenbeinschnitzerei. So habe ich auch bereits unter diese kleinen Bildwerke um des Vergleiches willen einige Werke der frühmittelalterlichen Buchmalerei eingereiht.

Alle Schemata, die ich als Grundlage der Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk gekennzeichnet habe, sind auch hier bestimmt. Ich gebe als Beispiele eine knapp gehaltene Auslese von Werken der Wandmalerei und Tafelmalerei, Giotto, Angelico da Fiesole, Ghirlandajo, Signorelli, Matthias Grünewald, Andrea del Sarto, Raffael, Velasquez, und mit einiger Ausführlichkeit Beispiele aus der Graphik Albrecht Dürers.

Eine solche Auslese von Stichproben dürfte hinreichend sein, um alles Grundsätzliche klarzustellen. Und es wird, nachdem dies geschehen ist, ganz allgemein und ohne Schwierigkeit jedem möglich sein, die geometrische Grundlage einzelner Bildwerke zu bestimmen. Die geometrische Arbeitsweise hat sich über die Zeit der Spätrenaissance und des Barock bis in das 18. Jahrhundert hinein erhalten. Freilich kommt ihr nicht mehr die Bedeutung und Wirkung zu wie in der vergangenen Zeit. Bei el Greco beispielsweise ist sie noch am Werk und ohne Schwierigkeit zu bestimmen; für Velasquez nenne ich als Beispiel die Himmelfahrt Mariä im Prado zu Madrid. Man vergleiche dieses Bildwerk, um die Wirkung der gemeinsamen geometrischen Grundlage zu erfassen, mit anderen Bildwerken, in denen mehrere Gestalten um eine Mittelfigur sich zu ordnen haben: das Elfenbeinschnitzwerk Himmelfahrt der Maria in der Schnütgensammlung zu Köln (Tafel 108); der Kaiser-Karl-Teppich im Domschatz zu Halberstadt (Tafel 108); Dürers Weltgericht aus der kleinen Holzschnittpassion (Tafel 263), Dürers Dreifaltigkeit vom Jahr 1511 (B. 122); der auferstehende Christus des Fra Bartolommeo (Florenz); Andrea del Sartos Madonna delle Carpe (Florenz) und Raffaels Sixtinische Madonna (Tafel 279).

Aus dem graphischen Werk Albrecht Dürers gebe ich Beispiele in einiger Ausführlichkeit. Nicht etwa, weil Dürer solcher Arbeitsweise in besonderem Maße oder gar als erster sich bedient hatte, sondern weil hier in einer Fülle und Übersichtlichkeit zugleich die Wirkung der geometrischen Grundlage für die Bildgestaltung erfaßt und sichtbar gemacht werden kann, wie es sonst kaum möglich wäre. Und zwar sind in den einzelnen Darstellungen der Bilderfolgen (Marienleben, Offenbarung, Passionen) jedesmal sehr verschiedene Formen der Aufteilung und Gliederung des gegebenen Raumes aus einem geometrischen Schema gezogen. Die geometrische Grundlage bleibt in der großen Form unverändert dieselbe. Aber die Unterteilung, welche dieser Grundform gegeben wird, um sie der Bildgestaltung dienstbar zu machen, wechselt. Durch den Vergleich der einzelnen Bildwerke tritt das Gemeinsame der Grundform und auch das Unterschiedliche in der Unterteilung deutlich in Erscheinung. Man betrachte beispielsweise und vergleiche untereinander die Darstellungen der großen und besonders der 37 Blätter der kleinen Holzschnittpassion (Tafel 263) und einzelne Blätter, wie die Marter des heiligen Sebastian (P. 182), die Heilige Familie mit den drei Hasen (Tafel 266) und die Zeichnung des vierzehnjährigen Dürer, die Madonna mit den musizierenden Engeln (Tafel 265) vom Jahre 1485.

Aber der vierzehnjährige Dürer ist natürlich nicht der Begründer dieser Arbeitsweise, so wenig wie etwa Leonardo oder überhaupt irgendein einzelner. Dürer und

die anderen Meister seiner Zeit, diesseits und jenseits der Alpen, haben sich ihrer nicht mehr bedient, als dies von jeher geschehen ist. Die Bildgestaltung auf geometrischer Grundlage ist ein von jeher geübtes Mittel, und eine Grenze nach rückwärts läßt sich nicht feststellen. Man hat gemeint, daß die Geschlossenheit der Gruppenbildung, die gebundene Ordnung, der klare Aufbau, die reine Linienführung besondere Kennzeichen der Malerei des ausgehenden 15. und des beginnenden 16. Jahrhunderts seien. Man hat die geometrische Grundlage, die verborgene Ursache einer sichtbaren Wirkung, zwar nicht erkannt aber geahnt. Und man hat geglaubt, Leonardo, den universellen und auch mathematisch überragend begabten, als Urheber dieser Art des Bildaufbaues ansprechen zu können.* Raffael, meinte man, habe sich an seinem Beispiel geschult. Auch Fra Bartolommeo sollte in diesem Sinn gewirkt haben. Und Dürer hätte an dieser italienischen Kompositionsweise gelernt und hätte sich dabei gereinigt von der Verworrenheit der vergangenen Form. Das alles ist nur mit sehr wesentlichen Einschränkungen richtig. Wenn es scheinen kann, als ob in der „klassischen“ Kunst Grundsätze der Gestaltung zum Einsatz kämen, die vorher nicht am Werke waren, so dürfte dies in dem Zusammentreffen mehrerer Umstände begründet sein. Zunächst in der Blickrichtung des Beschauers. Kommt man von der Betrachtung mittelalterlicher Bildwerke, zumal der Frühzeit, so erscheint die Bildgestaltung der Malerei des ausgehenden 15. und des beginnenden 16. Jahrhunderts nicht streng, nicht gebunden. Im Gegenteil, sie erscheint gelockert, gelöst, befreit. Kommt man aber aus unserer Zeit und führt von diesem natürlichen Standpunkt den Blick nach rückwärts über die Werke des 19., 18., 17. und des späteren 16. Jahrhunderts, so muß uns allerdings die streng gebundene Ordnung ins Auge fallen. Das Bewußte und Zuchtvolle, gedanklich Gebändigte, das Struktive des Aufbaues wird sichtbar. Löst man aber den Blick aus dem Bann dieser strahlenden Kunst und führt ihn noch weiter zurück in die Vergangenheit, so verschwindet die Gebundenheit der Form keineswegs. Sie nimmt vielmehr zu, bis sie schließlich in den Bildwerken des frühen Mittelalters und der frühchristlichen Zeit zur Starrheit wird.

Wesentlicher aber und nicht in der Auffassung des Betrachters, sondern in den Dingen selbst begründet, ist ein anderer Umstand. Die Geometrie als Grundlage der Formgestaltung ist zwar von jeher in Verwendung. Aber von demselben Mittel wird zu verschiedenen Zeiten ein sehr verschiedener Gebrauch gemacht. Und diese Verschiedenheit ist allerdings bedingt durch den Wechsel der grundlegenden Auffassung. Es geschieht in der Malerei der klassischen Zeit nichts, was nicht schon vorher geschehen wäre. Aber es geschieht alles in anderer Auffassung. Alles wird einem anders gefaßten Zweck dienstbar gemacht. Vielleicht trifft man das Richtige, wenn man sagt, das ästhetische Zweckbewußtsein ist wach geworden, und es bedient sich der vorhandenen Mittel mit der klaren Einsicht in ihre Leistungsfähigkeit. Es geschieht jetzt bewußt, was vorher unbewußt oder halbbewußt geschehen war.

Wölfflin hat das Grundsätzliche der neuen Auffassung treffend bezeichnet. Dies

* Siehe Anmerkung 13

ist um so wichtiger, als ihm von dem geometrischen Mittel, welches der gesetzmäßigen Ordnung als Werkzeug dient, nichts bekannt ist. Ich gebe eben darum einiges von diesen Ausführungen wieder.

„Seit Leonardo“, sagt Wölfflin, „ist ein Bemühen nach tektonischen Figurationen nachzuweisen . . . Man empfindet die Wohltat der geschlossenen Ordnung, in welche die Figuren gefügt werden. Wo die Gruppe als Notwendigkeit erscheint und doch die einzelne Figur in ihrer freien Bewegung keine Einbuße erfahren kann.“ „Perugino ist Tektoniker von Hause aus. Wo er mehrere Figuren zusammen zu behandeln hat, da baut er eine Gruppe nach geometrischem Schema.“ „Die Figuren besitzen einen neuen Kompositionswert.“ „Die Scharen der Figuren sind einem führenden Rhythmus unterstellt.“ „Man sieht, daß das Gruppieren und das rhythmische Gliedern der Figuren im Zentrum des künstlerischen Interesses stehen.“ „Wir stellen einen allgemeinen Willen fest, die Teile der ganzen Komposition unter sich in Beziehung zu setzen.“ „Für das Zusammen der Figuren waren Anordnungen gefunden, die ihrerseits schon mit einer fast architektonischen Gewalt sprechen.“ „Das 15. Jahrhundert hat in der Tat nichts, was auch nur annähernd jenen Charakter des Nichtzuverändernden besäße wie die Gruppe von Raffaels Fischzug. Die Figuren sind durch keine Architektonik zusammengehalten, und trotzdem bilden sie ein absolut geschlossenes Gefüge . . . Die Gesamtkurve besitzt eine überzeugende rhythmische Notwendigkeit.“ „Die Bedeutung des Bildes besteht nicht in seinen Einzelheiten, sondern in der Gesamtfügung.“ „Man ist bemüht, um jeden Preis dem Zufälligen zu entrinnen und den Eindruck des Notwendigen zu machen; auch das Widerstrebende wird dem zentralen Schema unterworfen.“ „Die klare Einsicht, daß alle Werte nur Verhältniswerte sind, daß jede Größe oder jede Richtung nur in bezug auf andere Größen und andere Richtungen ihre Wirkung erhalten, ist vor dem klassischen Zeitalter nicht vorhanden. Jetzt erst weiß man, daß die Vertikale notwendig ist, weil sie die Norm gibt, an der die Abweichungen vom Lot zur Empfindung kommen.“ „Die bildende Kunst hat keine Aufgabe, bei der sie ihre eigentümlichen Wirkungen vollkommener und sachgemäßer entfalten kann als solch schweigendes Zusammensein bedeutsamer Gestalten, wo die Würde in der einzelnen Figur von der nächsten aufgenommen und fortgeleitet wird und die Harmonie des Ganzen verklärend auf alle Teile zurückwirkt.“

So kennzeichnet Wölfflin klar und völlig überzeugend das Struktive der Bildgestaltung dieser Zeit, das Verhältnis des räumlichen Nebeneinanders, also die Bedeutung des Formalen gegenüber dem Ideellen, Gegenständlichen, Inhaltlichen. Es ist lediglich zu ergänzen durch die Feststellung, daß diese gebundene Ordnung ein Ergebnis der geometrischen Arbeitsweise ist und daß die Geometrie als Grundlage für die Gestaltung der Bildwerke immer in Verwendung war. Perugino und Leonardo sind nicht mehr Tektoniker als es die Buchmaler und Elfenbeinschnitzer des frühen Mittelalters, die Mosaikmaler der frühchristlichen Zeit waren. Die Figuren hatten in den Bogenfeldern der romanischen und gotischen Portale nicht

weniger Kompositionswert als in der Tafelmalerei der Cinquecentisten. Die Teile ihrer Kompositionen stehen unter sich in Beziehung, daß sie erscheinen wie ein fließendes Ornament. Und wie lassen die mittelalterlichen Bildwerke die Vertikale wirken, den thronenden Christus, den gekreuzigten, den auferstehenden, die gekrönte Jungfrau! Vielleicht hat man weniger über das Grundsätzliche gedacht. Vielleicht ist der Zwang der Geometrie mehr bestimmt als das ästhetische Bewußtsein, der Brauch mehr als die Einsicht. Und hierin möchte ich das Entscheidende sehen. Man hatte die Geometrie von der Antike und durch mancherlei andere Vermittlung überliefert erhalten. Man hatte sich ihrer bedient und hatte ihr gedient, und man war sich der Möglichkeiten, die in ihr verborgen liegen, nicht voll bewußt. Mit reifem Bewußtsein beginnt nun die Zeit, die wir als die klassische zu bezeichnen uns gewöhnt haben, die Wirkungsmöglichkeiten, ihre Möglichkeiten, aus der Geometrie zu schöpfen.

Was unwesentlich ist, nicht dem bewußt gewordenen Zweck dienen kann, wird ausgeschieden. Die Geometrie hatte nicht nur den Aufbau, die Gruppe, die Linienführung, sondern auch die Stellung der Glieder, die Gebärde, das Faltenwerk der Gewänder zu bestimmen gesucht. Und die Formen des Körpers waren eckig und gespreizt, verschränkt und gezerrt geworden, die Falten der Gewänder hartbrüchig, verknäult und wirr. Nun aber will man Klarheit und Größe sehen. Einer Menschheit, welche die Formen der Antike vor Augen hatte und die Natur in allen ihren Formen zu erfassen sich bemühte, mußte die Auflehnung gegen die Unnatur kommen, und der Weg ins Freie mußte sich ihr bahnen. Der neue Geschmack fordert Ruhe in der Bewegung, Kenntnis der Natur und Achtung vor ihr. Die Linien werden fließend. Man führt sie wohl gegeneinander, wie es früher auch geschehen war; die Geometrie gibt das Vorbild. Aber es geschieht mit kluger Berechnung des Ergebnisses. An diesem schönen Fluß der Linien entlang wird der Blick geführt. Das Auge tastet diese Geometrie ab, bildet sie durch seine eigenen Bewegungen nach und findet daran sein Wohlgefallen. Die Geometrie also ist geblieben. Nur ist von ihr ein anderer Gebrauch gemacht; dem Mißbrauch ist ein Ende gesetzt. Sie ist in die verschwiegen dienende Stellung zurückverwiesen.

Es kommt hinzu, wie man lernt, das Gegenständliche mit dem Formalen zu einen, das räumliche Ordnungsschema dem Gegenstand, der inhaltlichen Rangordnung dienstbar zu machen. Mit sicherem Gefühl wird das Hauptmotiv der Darstellung auch optisch an die bedeutsamste Stellung gerückt. Bewegung und Gegenbewegung werden kontrapunktisch als Begleitung darum geführt. Sie leiten den Blick auf das inhaltlich Bedeutsame und nehmen die Bewegungen, welche das Geschehen, den seelischen Vorgang, zur Darstellung bringen sollen, in sich auf. Aber man versteht es auch, diese Ordnung des Räumlichen in anderem Sinne für die Wirkung der Darstellung zu nützen. Man nimmt ein einzelnes Element der Darstellung von dieser Ordnung aus, wirft es quer und gewaltsam störend in diese Ordnung hinein, und man erzielt eben durch diese Verletzung des ornamentalen Gleichgewichts eine besondere Wirkung für die Darstellung des Gegenständlichen. Es kennzeichnet den

hohen Grad der Bewußtheit, der hier wirkt. Es sind Dinge, denen man aus dem Bereich der Musik die Parallelen mühelos an die Seite stellen kann.

Wie gesagt, es geschieht in dieser Bildgestaltung kaum etwas, das nicht auch vorher geschehen wäre oder geschehen konnte. Aber alles, was vorher naiv, ohne Bewußtsein oder mit halbem Bewußtsein getan war, geschieht nun bewußt. Darum ist das Ergebnis von anderer Art, und die Wirkung ist gesteigert. So stellt sich mir die Sachlage dar. Die Geometrie ist ein altes, aus langer Überlieferung ererbtes Werkzeug. Es hatte gute Dienste geleistet, und es war dem Mißbrauch verfallen. Die Einsicht weist ihm seine Grenzen, und der neue Geschmack bestimmt eine neue Form des Gebrauchs. Daß aber die Geometrie zu Brauch und Mißbrauch dienen kann, kennzeichnet die Bedingtheit ihres Wertes. Sie ist nur Werkzeug. Die in der Tiefe wirkenden Strömungen des Formwillens berührt sie kaum. Dies muß beachten, wer geneigt wäre, ihre Bedeutung zu überschätzen. Es ist gewiß, daß aus der Geometrie sich wesentliche Vorteile ziehen lassen. Aber ihre Verwendung an sich gewährleistet noch keineswegs, daß es geschieht. Und wie ein Heilmittel, das unrichtig dosiert oder verwendet ist, kann sie gewiß auch Schädigungen bewirken.

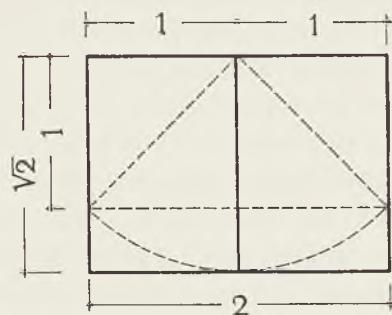
Es muß auffallen, daß eine im Laufe vieler Jahrhunderte erworbene Vertrautheit mit den Tatsachen der Geometrie doch nicht dazu führt, die geometrischen Gesetze der perspektivischen Darstellung zu erfassen. Im Altertum dürften gewisse Kenntnisse in dieser Richtung vorhanden gewesen sein. Sie sind verlorengegangen, und die Überlieferung gibt nur Andeutungen. Die mittelalterliche Bildgestaltung aber kennt offenbar nicht einmal das Bedürfnis. Es stellt sich erst ein, nachdem man auch sonst begonnen hat, die Erscheinungen der sichtbaren Welt mit steigender Anteilnahme und Sorgfalt zu erfassen. Der Geist mußte sich dem Zwang des scholastischen Formelwesens entwunden haben, wenigstens diesen Zwang empfinden und nach Lösung verlangen. Bei den älteren Bildwerken wirken die geometrischen Grundsätze der Bildgestaltung und die perspektivischen Richtungslinien noch ineinander. Die Darstellung der Raumtiefe ist sich ihrer Aufgabe und ihrer Möglichkeit erst halb bewußt. Sie kann sich von den Gesetzen der Bildgestaltung noch nicht lösen. Man erfaßt zwar bereits, daß das Bild, wenn es der Wirklichkeit entsprechen soll, nur einen Augpunkt haben darf. Aber dieser Augpunkt wird auf das Zentrum der geometrischen Figuration gelegt, die als Grundlage für den Bildaufbau bestimmt ist. Hierher also weisen die Führungslinien der Bildgestaltung und hierher auch die perspektivischen Fluchtlinien. Vermutlich hätte man es als eine Störung empfunden, wenn neben den Richtungslinien der geometrischen Grundlage ein zweiter Richtungssinn bestimmend wäre.

Man betrachte etwa den Kupferstich des Mair von Landshut, die Stunde des Todes (Tafel 247). Die perspektivischen Fluchtlinien gehen von dem Mittelpunkt des Quadrats aus, welches den Hauptteil des kleinen Bildwerkes umfaßt, oder sie streben ihm zu. Ähnlich ist es bei der Geburt der Maria aus dem Marienleben Albrecht Dürers (Tafel 257). Man kann dieses Ineinanderwirken zweier verschiedener Grundsätze der Bildgestaltung bis ins einzelne verfolgen. Die Figurationen des

geteilten Kreises und der hieraus entwickelten maßwerkartigen Geometrie mußten ja immer schon als Abbild der Raumtiefe wirken. Die Elemente der Figurationen, die Dreiecke, Vierecke, Fünfecke, von außen nach innen kleiner werdend, scheinen gegen das Zentrum zu drängen, und es entsteht die Vorstellung einer trichterartigen Tiefe. Mit dem ausgehenden Mittelalter setzt die Hinwendung zur sichtbaren Erscheinung mit voller Kraft ein, die Naturwahrheit gewinnt an Bedeutung, die perspektivischen Gesetze werden auch theoretisch erfaßt, und die Geometrie als die bestimmende Grundlage der Formgestaltung weicht zurück. Dürer steht gerade mitteninne.

Die geometrischen Schemata, welche als Grundlage für die Bildwerke der Wandmalerei, Tafelmalerei und Graphik gedient haben, sind also durchaus dieselben, wie ich sie bereits für Bauwerke und plastische Bildwerke gekennzeichnet habe, und ich kann darauf verweisen. Nur einige Rechtecke will ich noch einmal besonders erwähnen, weil sie für die Malerei und mehr noch für die Graphik — für diese auch aus technischen Gründen — besondere Bedeutung besitzen.

Als an die Stelle der frühmittelalterlichen Buchmalerei und an Stelle des Pergaments, auf dem sie ihre kleinen Kostbarkeiten ausführte, mehr und mehr das Papier und der Druck vom Holzstock und der Kupferplatte traten, wurde das geometrisch begründete Maßverhältnis bestimmend für die Form des geschöpften Papierbogens. Das Papier wurde in den Papiermühlen hergestellt, und es sind dabei, wie mir scheint, zwei oder drei Maßverhältnisse, die vorwiegend für den rechteckigen Bogen verwendet wurden. Sie sind geometrisch bestimmt, und ich habe sie schon wiederholt als Grundlage für die Formgestaltung gekennzeichnet. Das eine entspricht dem Format, das die Deutschen Industrienormen (DIN) vor mehreren Jahren festgelegt haben. Der Zweck war die technische Vereinheitlichung. Das zahlenmäßige Verhältnis dieses Formats lautet $1 : \sqrt{2}$. Es ist das Verhältnis von Seite und Diagonale des Quadrats. Es erwies sich als besonders vorteilhaft wegen der Eigenschaften dieser geometrischen Grundform. Wird ein rechteckiger Bogen, der in diesem Verhältnis hergestellt ist, gefaltet und in zwei gleiche Teile geteilt und immer wieder in zwei gleiche Teile geteilt, so ist der Bogen nicht nur halbiert, sondern er behält bei der fortgesetzten Teilung immer das Verhältnis der ursprünglichen Form, das Verhältnis von Seite und Diagonale des Quadrats ($1 : \sqrt{2}$). Die technischen Vorteile dieser Eigenschaft sind ohne weiteres einleuchtend. Zahlenmäßig gefaßt ergibt sich folgende Beziehung:



$$1 : \sqrt{2} = 1 : 1,414$$

$$\sqrt{2} : 2 = 1 : 1,414$$

Häufig ist wohl an Stelle des reinen geometrischen Verhältnisses ein einfaches Zahlenverhältnis als Ersatz getreten.

$$5:7 = 1:1,400; \quad 7:10 = 1:1,428$$

Rechteckig begrenzte Bildwerke der Malerei und Graphik entsprechen also sehr häufig diesem Verhältnis. Aber nicht nur das Verhältnis der Breite und Höhe oder der Breite und Länge, wenn das Rechteck ein liegendes ist, sondern auch die Unterteilung der geometrischen Grundform wird der Bildgestaltung dienstbar gemacht. Sehr häufig tritt dabei das Quadrat deutlich in Erscheinung. Die Darstellung gliedert sich dann in eine größere und eine kleinere Gruppe, und die größere nimmt den Raum eines Quadrats ein. Die kleinere entspricht einem überhöhenden oder unterlagerten Teil, wenn das Rechteck ein stehendes ist, oder sie legt sich seitlich an das Quadrat an, wenn das Rechteck ein liegendes ist (Der Stich des Mair von Landshut, Stunde des Todes, Tafel 247). Die Trennungslinie zwischen den beiden Teilen der Darstellung macht sich nicht selten recht deutlich bemerkbar. Häufig ist es so, daß sie zwei Bereiche scheidet, die auch gegenständlich geschieden sind, das Bereich des Irdischen und des Überirdischen. So ist es bei einem Teil der Blätter Dürers zur Offenbarung Johannis (Tafel 259 ff.). Ein schmaler Streifen Landschaft unten kennzeichnet das irdische Bereich, die überirdische Vision (z. B. Michaels Kampf mit dem Drachen) nimmt den Raum eines Quadrats ein. Das gleiche Rechteck und die gleiche Aufteilung seiner Fläche sieht man in dem Eisenstich Dürers, Schweißtuch der Veronika, vom Jahr 1516. Ähnlich ist es mit einem Teil der Blätter Dürers zum Marienleben. In der Darstellung der „Geburt der Maria“ (Tafel 257) wird das Quadrat deutlich sichtbar.* Aus dem überhöhenden Teil steigt der Engel nieder. Eine ganz andere Aufteilung der Fläche aber ist für die Geburt Christi aus der gleichen Folge gewählt. Das ganze Rechteck der Darstellung hat wieder das gekennzeichnete Maßverhältnis. Anders aber die Gliederung. Die aufragende Mauer und der Dachbalken schließen ein kleineres Rechteck ein, das dem großen geometrisch ähnlich ist, also dessen Maßverhältnisse wiederholt. Sowohl Höhe als Breite sind im entsprechenden Sinne geteilt.

Das Schweißtuch der Veronika, Stich Dürers vom Jahr 1513 (Tafel 255) ist in ein liegendes Rechteck vom gleichen Maßverhältnis eingefügt. Die Gliederung scheidet deutlich zwei symmetrische Hälften. Geometrisch aufgefaßt ist jede der beiden Hälften wieder ein Rechteck von gleichen Maßverhältnissen; nur haben die Dimensionen gewechselt. Zwei kleine stehende Rechtecke setzen das eine liegende zusammen. Breite und Höhe des stehenden Rechtecks verhalten sich ebenso wie Höhe und Breite des liegenden Rechtecks, nämlich wie $1:\sqrt{2}$.

Dürers Holzschnitte und Kupferstiche zeigen zum guten Teil gerade dieses Maßverhältnis; und es finden sich nicht wenige Holzstücke und Kupferplatten, welche ihm, auch in den Außenmaßen, genau entsprechen. Aber es wäre nicht richtig, anzunehmen, daß die Graphik dieses Rechteck um seiner technischen Vorteile wegen

* Siehe Anmerkung 14

bevorzugt habe, wenn auch diese Vorteile sicher gekannt und geschätzt waren. Dieses Rechteckverhältnis ist ebenso wie eine Reihe von anderen uralt. Ich habe es an vielen Bildwerken feststellen können, die Jahrtausende vor der Zeit der Papiermühlen entstanden sind, und ich habe hier Beispiele gegeben.

Kaum minder häufig als das eben gekennzeichnete Rechteck, dessen Maßverhältnis wir heute als DIN-Format bezeichnen, ist jenes andere als Grundlage verwendet worden, dessen Breite und Höhe, oder dessen Länge und Breite, wenn es sich um ein liegendes Rechteck handelt, proportional sind im Sinne des „Goldenens Schnittes“. Auch dieses Rechteck bezeichnet ein altes Papierformat, das frühere „Aktenformat“. Es lässt sich ebenfalls aus dem Quadrat ableiten, und sehr häufig macht sich, wie bei dem vorhin gekennzeichneten, eine Scheidung von zwei Teilen der Darstellung bemerkbar, wobei einer den Raum eines Quadrats einnimmt. Der kleinere Teil der Darstellung entspricht dann einem überhöhenden oder unterlagerten Teil, wenn das Rechteck ein stehendes ist, oder er lagert sich seitlich an das Quadrat an, wenn das Rechteck ein liegendes ist. Stehende Rechtecke dieser Art sind die Planetenbilder des „Hausbuches“ (Tafel 249). Das irdische Treiben, Mensch und Landschaft, füllen jedesmal den Raum des untenstehenden Quadrats, die Planetengötter und Sternbilder den Raum des überhöhenden Teiles. Man vergleiche übrigens die Elfenbeinschnitzwerke, die ich in einem der früheren Abschnitte als Beispiele gegeben habe (Tafel 94). Liegende Rechtecke dieser Art sind beispielsweise die einzelnen Darstellungen aus dem Freskenzyklus des Ghirlandojo in S. Maria Novella zu Florenz (Tafel 248).

Schließlich ist auf ein drittes Rechteck hinzuweisen, das als Papierformat in Verwendung gewesen zu sein scheint. Es ist wie das eben gekennzeichnete durch das Maßverhältnis des „Goldenens Schnittes“ bestimmt. Es geht unmittelbar aus der Zehnteilung des Kreises hervor, lässt sich aber auch unabhängig von ihr gewinnen. Länge und halbe Diagonale verhalten sich wie der Major und Minor im Sinne des „Goldenens Schnittes“. Ein Rechteck, das nicht geometrisch, sondern durch ein einfaches Zahlenverhältnis bestimmt ist, hat häufig als Ersatz des geometrischen Rechtecks gedient. Die drei Maße, Breite, Länge und Diagonale dieses Rechtecks, verhalten sich wie die Zahlen 3:4:5. Die entsprechenden geometrischen Werte lauten, von der Basis 3 ausgehend 3:4,128:5,103. Auch hier ist wieder nicht nur das Rechteckverhältnis, sondern die geometrische Unterteilung dieser Grundform für Aufbau und Gliederung des Bildwerkes bestimmend. Ich habe beide Rechtecke, das geometrische sowohl als das zahlenmäßig bestimmte, bereits wiederholt gekennzeichnet. Auch aus dieser Grundlage sind viele der graphischen Blätter Albrecht Dürers entwickelt, und ich gebe einige Beispiele (Tafel 263). Aber das Schema findet sich ebenso in den Bildwerken der großen und kleinen Malerei und in der Graphik vor und nach Dürer und bei den zeitgenössischen Meistern. Buchmalereien des früheren Mittelalters sind sehr häufig auf dieser Grundlage entworfen (Tafel 107), und die Bildgestaltung der klassischen Zeit verwendet es mit Vorliebe. Raffaels Sixtinische Madonna gebe ich als ein kennzeichnendes Beispiel (Tafel 279).

Es ist von Interesse, zu sehen, wie die Klassizisten zu Beginn des 19. Jahrhunderts versuchen, die Grundsätze der Bildgestaltung der klassischen Zeit wieder aufzunehmen. Wie sehr sie um die Ordnungsschemata dieser Bildwerke sich bemühen, geht aus ihren eigenen Arbeiten hervor. Sie wirken sich ganz aus im Zeichnerischen und in der Komposition. Es wäre wohl verständlich, wenn es ihnen bei diesen Bemühungen gelungen wäre, geometrische Schemata aus der Bildgestaltung der Cinquecentisten abzulesen. Für einen Teil der Fresken, die Cornelius und seine Gesinnungsgenossen in der Casa Bartholdi und in der Villa Massimi in Rom ausgeführt haben, und für die Fresken des Cornelius in der Glyptothek zu München kann man dies wohl als möglich betrachten. Will man es so annehmen, so wird man auch hier wiederum darauf geführt, zu bemerken, daß die Leistungsfähigkeit solcher Mittel keine unbedingte ist.



Im Anbeginn war das Seiende, Eines ohne ein Zweites. Es dachte, ich will Vieles sein, und schuf das Feuer. Das Feuer aber dachte, ich will Vieles sein, und schuf das Wasser. Das Wasser aber dachte, ich will Vieles sein, und schuf das Feste. Das Seiende aber dachte: Ich will eingehen in diese drei Gottheiten mit meinem Leben, und Namen und Gestalt sollen sich ausbreiten. Ich will jede einzelne von ihnen dreifach machen

Tschandogja - Upanischad.

Entstehung, ursprüngliche Bedeutung und technische Handhabung der tektonischen Geometrie. — Belege aus Bildwerken und Schriftwerken. — Die Geometrie in Glaube und Brauchtum. — Zur ästhetischen Bedeutung der tektonischen Geometrie, Gesetz und Freiheit.

Hat man erkannt, daß geometrische Grundlage für die Gestaltung von Bauwerken und Bildwerken gedient hat, so wird man bemüht sein, diese Tatsache in den Zusammenhang unseres Wissens einzuordnen. Man wird sich fragen: Welchen Sinn hat dieser Brauch? Wie ist er entstanden, und wie ist die Ausführung auf dem Bauplatz und am Werkstück zu denken? Finden sich Belege in Bildwerken und Schriftwerken? Kommt dieser Geometrie eine Wirkung im ästhetischen Sinn zu?

Die Beantwortung aller dieser Fragen ist nicht weniger bedeutsam als die Feststellung und Erkenntnis der Tatsache selbst. Ich habe mich dazu in meinen früheren Arbeiten bereits geäußert. Ich kann darauf verweisen, und es ist nicht nötig, hier nochmal ins einzelne zu gehen. Aber ich will doch wenigstens das Grundsätzliche des Gedankenganges andeuten. Und ich füge einiges hinzu, was von besonderer Bedeutung für den Gegenstand der hier vorliegenden Arbeit ist.

Zunächst ist zu sagen: Es scheint mir gewiß, daß die ästhetische Wirkung in dem Sinn, der uns heute geläufig ist, nicht der ursprüngliche Zweck der tektonischen Geometrie gewesen ist. Eine ganz andere Frage wäre, ob ihr eine Wirkung im ästhetischen Sinn zukommt. Dies kann sehr wohl zutreffen, auch ohne daß es den alten Baumeistern und Werkmeistern bewußt sein und in ihrer Absicht liegen mußte. Aber wir wollen diese Frage und auch den Versuch, sie zu beantworten, für den Augenblick ganz beiseite stellen. Das ästhetische Problem hat sich, so nehme ich an, im Laufe einer langen Entwicklung abgespalten von einem Komplex allgemeiner Art. Sinn und Zweck der tektonischen Geometrie muß gesucht werden in einem umfassenden Zusammenhang von Vorstellungen und Bräuchen, die

uns fremd geworden sind und für die wir von unserem Weltbild aus kaum mehr ein Verständnis aufzubringen vermögen. Auf Grund und Wurzeln, aus denen die tektonische Geometrie erwachsen ist, scheint mir der Umstand hinzuweisen, daß dieselben Zahlen und dieselben Formelemente, welche den regelmäßigen Teilungen des Kreises eigentümlich und für sie kennzeichnend sind, in mehreren Gebieten des kulturellen Lebens und Gestaltens — der Vergangenheit und noch der Gegenwart — sichtbar werden. In Gebieten, die sonst nicht oder nicht mehr in unmittelbarer Beziehung stehen. Eine mittelbare Beziehung aber wird zwischen ihnen hergestellt durch die vergleichende Betrachtung. Sie nimmt die gemeinsamen Formelemente der Geometrie wahr. Und man kann in dieser formalen Gemeinschaft eine Spur vermuten, die nach rückwärts verfolgt, auf eine Verwandtschaft des Ursprungs und schließlich auf die Entstehung und Abzweigung aus gemeinsamer Wurzel führt. Man kann also vermuten, daß die Formelemente der Geometrie den verschiedenen Funktionen des kulturellen Lebens aus der gemeinsamen Abstammung haften geblieben sind. Diese Gebiete sind: die Astronomie und Astrologie mit ihren Zahlen, Maßen, Formen und sonstigen Hilfsmitteln; die Vorstellungen und Formen der religiösen Kultsysteme; die Vorstellungen und Formen mystischer und magischer Systeme und deren Reste, wie sie in Glaube und Brauch des Volkes erhalten sind, ohne in ihrem eigentlichen Sinn verstanden zu sein; gewisse Formen sakraler Bauwerke und Geräte. In allen diesen Gebieten treten bedeutsame Zahlen, Formelemente und bildliche Symbole hervor, die unverkennbar als die Formen und Zahlen der regelmäßigen Teilung des Kreises zu erkennen oder doch aus ihr abzuleiten sind. Es handelt sich also darum, Dinge, die an sich wohl bekannt sind, so in den Zusammenhang mit anderen bekannten Dingen einzuordnen, daß sich daraus ein Verständnis ergibt für die Tatsache der tektonischen Geometrie, die, für sich allein betrachtet, zunächst kaum verständlich erscheint. Dies habe ich versucht. Daß ich selbst diese Anordnung als einen Versuch betrachte, will ich nicht versäumen, zu bemerken. Es ergibt sich folgender Gedankengang.

Die Geometrie ist ein natürliches Mittel des betrachtenden, messenden und gestaltenden Menschen. Sie wird in früher Zeit zum Maßsystem der astronomischen Erscheinungen und wird der astrologischen Verwertung dieser primitiven Erkenntnisse dienstbar. In dieser Verwendung tritt sie in die religiösen Vorstellungen ein und wird Bestandteil der Kultformen. Wo die Kultformen ihren sichtbaren Ausdruck in Bauwerk und Bildwerk suchen, bedienen sie sich der Geometrie. Die Formen der Geometrie aber nehmen sakrale Bedeutung und Geltung an. Von Vorstellungen dieser Art aus läßt es sich wohl verstehen, daß die regelmäßigen Teilungen des Kreises und die Figuren, welche sich aus ihnen ergeben, zu bestimmenden Grundlagen für die Gestaltung der Bauwerke und ihrer Teile werden.

Ein einziger Umstand möge hier als Erläuterung dieses Gedankenganges dienen. Erste Voraussetzung und Grundlage für die Betrachtung der Gestirne und ihres geregelten Laufes ist die Messung der Zeit und des Raumes, in denen sich die Ge-

stirne bewegen oder zu bewegen scheinen. Man wird genauer sein müssen und dann sagen: Aus der planmäßigen Beobachtung der Gestirne und ihres Laufes hat sich eine geregelte Messung des Raumes und der Zeit ergeben. Dieses Maßsystem dient dann wiederum dazu, die Genauigkeit und Sorgfalt in der Beobachtung des gestirnten Himmels zu steigern. Die Zeit wird faßbar durch den Tageslauf und den Jahreslauf der Sonne. Bald wird man es gelernt haben, die Beobachtung des Mondes und der Sterne in das System einzubeziehen, das sich zu entwickeln beginnt. Daß dieser Lauf nicht der wirkliche ist, wie unsere Wissenschaft ihn erkundet hat, kann hier außer Betracht bleiben. Die Gleichsetzung des Scheines mit der Wirklichkeit ist selbstverständlich, wenn es sich um eine elementare Betrachtung handelt.

Unser Tag wird eingeteilt in $2 \cdot 6 = 12$ oder $2 \cdot 2 \cdot 6 = 24$ Stunden.* Dieses Zeitmaß entspricht einem Raummaß, nämlich dem Umkreis des Horizontes. Der Teilung dieses Kreises in 12 oder 24 Teile muß die Teilung in 6 Teile vorausgegangen sein. Sie ist die einfachste aller Kreisteilungen; sie ergibt sich mühelos und bedarf nur der einfachsten Werkzeuge und keiner im wissenschaftlichen Sinn entwickelten Vorstellung. Übrigens wird (von chinesischen Quellen) berichtet, daß in alter Zeit eine Teilung des Tages in 16 oder 32 Stunden bestanden habe. Auch die Vierteilung, welche hier vorausgesetzt werden muß, ist mit geringer Mühe auszuführen. Die Vierteilung des Horizontkreises ist elementarer Bestandteil der Orientierung bis heute geblieben. Und die Ausmittelung der Himmelsrichtungen, Norden, Süden, Osten, Westen, bedient sich der Vierteilung eines auf geebnetem Boden geschlagenen Kreises; in seiner Mitte ist ein Schattenzeiger (Gnomon) aufgepflanzt. So wird es von alten chinesischen Quellen berichtet, ebenso auch von indischen, und ebenso von dem Römer Vitruv.**

Man erinnert sich in diesem Zusammenhang, daß die Orientierung in alter Zeit eine wesentliche Voraussetzung für die Anlage einzelner Bauwerke und ganzer Städte gewesen ist. Ob nun die Ecken, wie bei den Bauwerken des alten Mesopotamien und in den Totenstädten des alten ägyptischen Reiches, oder die Achsen und Seiten, wie es sonst die Regel ist, orientiert werden, bedeutet nur eine untergeordnete Frage. Ziemlich genau sind wir unterrichtet über die Grundsätze räumlicher Ordnung, wie sie für die altitalischen Bauanlagen bestimmend waren. Immer gaben der Cardo, die zum Himmelweisende Nordsüdachse, und der Decumanus, die Ostwestlinie, die Richtung für das einzelne Gebäude sowohl wie für das Heerlager und die Stadt mit dem Netz der rechtwinklig sich kreuzenden Straßen. So fordert es die Einfügung in die kosmische Ordnung. Der Tempel ist das irdische Abbild, man kann sagen die Projektion eines am Himmel fest umgrenzten Bezirkes. Cardo und Decumanus, die beiden Achsen, durchkreuzen ihn. „Sobald die Örtlichkeit des Heiligtums bestimmt ist, fixiert der nach Norden sehende Augur das quadratische Templum, welches er mit dem Lituus vorher am Himmel beschrieben hat, auf dem Boden, so daß die mittels Pfählen und Leinwandteppichen gebildeten drei Wände

* Siehe Anmerkung 15. ** Siehe Anmerkung 16

die Fundamente und Wände des Tempels bezeichnen. Dabei wird die Südseite dieses genau orientierten Templum als Eingang des offenen Pronaos auch offen gelassen. Inmitten dieses Templum stehend teilt dann der Seher mittels des Auguralkreuzes (Cardo und Decumanus) die Räumlichkeiten des Hauses so, daß zuerst der Decumanus oder die von Morgen nach Abend durch den Zenith beschriebene Linie das Templum in zwei gleiche Teile schneidet. Von diesen wird der nach Norden gelegene Teil, das Posticum, zum Sitz der Götter, der nach Süden gelegene Teil aber für den Pronaos oder den Raum vor den Cellen bestimmt . . . Der Schnittpunkt der Kreuzlinie, wo der Augur selbst steht, bezeichnet die Türe der mittleren Cella (drei Cellen der altitalischen Anlage), an welcher später die Einweihung des Hauses vor sich geht und unter deren Schwelle auch wahrscheinlich der Grundstein eingesenkt wurde“ (Boetticher).

Vorschriften gleicher oder ähnlicher Art finden sich auch anderwärts. Über die Anlage und Einteilung der indischen Städte sind solche Vorschriften erhalten. Durch sie ist die Zuweisung der einzelnen Bezirke für die Kasten, für die Gewerbe und verschiedenartigen Verrichtungen festgelegt. Und die Regelung beruht auf einer durch geometrische Grundsätze bestimmten Einteilung. Entsprechende Bestimmungen sind wirksam bei der Anlage der chinesischen Tempel, der Klöster und Paläste, der Gesamtanlage der chinesischen Städte, der Verteilung der Äcker, der Ruhestätte der Toten, der Führung der Straßen und Kanäle. Für alles sind astronomische und astrologische Bestimmungen erforderlich. Ähnliche Grundsätze gelten im Bereich der alten mittelamerikanischen Kultur, wie sich aus ihren Resten ergibt. Die Lebenshaltung des Inkafürsten ist nach dem Vorbild geregelt, welches der Lauf der Sonne gibt. Wie in anderen Ländern werden die Sonnenwenden als hauptsächliche Feste begangen. Von dem inmitten der Hauptstadt gelegenen Platz führen vier Straßen nach den vier Himmelsrichtungen. Es ist also derselbe Grundsatz befolgt, wie er bei der altitalischen Aufteilung des Landes, des Feldlagers und der Stadt bestimmt ist.

Es muß auffallen, daß gleiche oder sehr ähnliche Formen der Vorstellung und der Gestaltung sich in Kulturen finden, deren Bereich durch große räumliche und zeitliche Abstände getrennt ist, die keine oder jedenfalls keine unmittelbare Verbindung untereinander haben. Die Übereinstimmung geht oft überraschend weit. Man kann im Zweifel darüber sein, wie sie zu verstehen ist, ob etwa gemeinsame Abstammung aus sehr alter vorgeschichtlicher Zeit anzunehmen ist, oder Übertragung von Land zu Land. Aber derartige Fragen stehen hier nicht zur Erörterung. Jedenfalls deutet alles darauf hin, daß diese so vielen Völkern und Kulturgebieten gemeinsamen Formen, Vorstellungen und Bräuche einer sehr frühen Stufe der kulturellen Entwicklung entstammen; und es ist gewiß zulässig, die einzelnen Formen über das Bereich hinaus, dem sie angehören, in Beziehung zu setzen und zu vergleichen. Auch wird man die Lücken, die sich an einer Stelle finden, überbrücken können, indem man sie aus dem Bestand eines anderen Systems füllt.

In gewissen Kulturgebieten haben sich diese Formen und Vorstellungen mit größerer Zähigkeit erhalten als in anderen. Dies gilt in besonderem Maß für die Kulturen des mittleren und östlichen Asien, Indien und China. Sie haben uralte Anschauungen und Formen unverändert bis in die lebendige Gegenwart geleitet. „Wir finden am Beginn der chinesischen Geschichte eine astrologische Religion. Gott thront als höchster Herr am Nordpol, da wo mitten in der gesetzmäßigen Kreisbewegung des Himmels das Zentrum der Ruhe ist. Die vier Jahreszeiten sind der zeitlich projizierte Ausdruck der vier Himmelsgegenden, die von der Sonne durchlaufen werden und so das Jahr vollenden. Daneben spielen auch schon frühe die Planeten in ihrer Fünfzahl als himmlische Repräsentanten irdischer Wandelzustände eine Rolle . . . Diese astronomische Religion führte schon frühe zu der Erkenntnis des großen Gesetzes und Sinnes der Welt (des Tao), das noch jenseits der Dualität von Raum und Zeit gilt. Auf dem dualen Gegensatz beruht die Bewegung, auf dem einheitlichen Gesetz beruht die Bahn, der die Bewegung folgt. So ist das Tao des Himmels auch die letzte Instanz für das Schicksal des Menschen“ (R. Wilhelm).

Von diesen Voraussetzungen aus, die bis in die Gegenwart wirksam geblieben sind, entsteht der Grundsatz der Entsprechung und Parallelführung des Himmlischen und Irdischen, der das gesamte chinesische Leben beherrscht. Alles, was am Himmel geschieht und in den Konstellationen der Gestirne sichtbar wird, zieht ein entsprechendes Geschehen im Bereich des Irdischen zwangsläufig nach sich. Der großen Harmonie des Weltgefüges muß sich die kleine des irdischen und des menschlichen Daseins einordnen. Die formalen Bestimmungen der Gesetzmäßigkeit dieses Entsprechens sind die entscheidenden Momente und die Gestaltungsmittel dieses Weltbildes. Alle Teile des menschlichen Körpers müssen einer Erscheinung des Weltalls entsprechen. Das Skelett besteht aus ebenso vielen Knochen, als das Jahr Tage hat, also aus 365 Knochen. Um diese schöne Analogie zu gewinnen, zählt man den ganzen Schädel für einen einzigen Knochen, ebenso den Unterarm, den Unterschenkel, das Becken. Den 12 Monaten des Jahres entsprechen 12 Eingeweide. Dieses Entsprechen und Gleichsetzen ist bis in die kleinsten Einzelheiten des täglichen Lebens geführt, und es bestimmt nicht weniger die Verwaltung des Staates, die Kriegsführung und Gesetzgebung. Die Arbeit des Landmannes, die Eheschließung, Geburt, Tod und Begräbnis, die Anlage der großen und kleinen Bauwerke, der Städte, Straßen und Kanäle, alles ist von diesen ideellen Voraussetzungen aus geregelt. Nicht Erwägungen der Zweckmäßigkeit, der Erfahrung, die Rücksicht auf Besonnung etwa oder die vorherrschende Windrichtung sind es, welche die Beziehung zum Kosmischen fordern; sondern die Befangenheit im astralen Glauben, der kultisch-symbolische Sinn, stellen ihre Bedingungen. Das einzelne und der einzelne Mensch muß sich einordnen, jedes an der ihm vom Himmel gewiesenen Stelle, um die große Harmonie des Weltganzen zu fördern. Unzählige Bestimmungen sorgen dafür, daß es geschieht. Für alles muß der richtige Ort, der richtige Tag, die richtige Stunde gewählt werden.

Ein guter Sinn liegt dieser Anschauung zugrunde. Es ist die alte Lehre des Tao: Die Welt stellt ein einheitliches Ganzes dar, ein Gefüge. Nicht dem Zufall ist es überlassen, sondern von Gesetzen ist es bestimmt. Sie regeln seinen Lauf. Wer glücklich sein will, muß sich dieser Ordnung einfügen. Eine Anschauung also, die grundsätzlich genommen, auch uns durchaus geläufig ist. Daß aber ein formalistisches Spiel aus dieser Welt der Vorstellung und des Glaubens geworden ist, daß dieses Spiel alle Erscheinungen und alle Tätigkeit von den bedeutsamsten Aufgaben staatlichen Lebens bis zu den geringfügigsten Verrichtungen des Alltags erfassen und bestimmen will, macht den Sinn zum Unsinn. Der schöne Gedanke des Tao ist verzerrt. Form und Formel sind geblieben. Sie haben den Sinn überwuchert.*

Es wird behauptet, der astrale Glaube und seine Formen seien den Chinesen von Westen her zugeführt. Dann wäre er aus denselben Wurzeln erwachsen, wie die Magie und Astrologie des mittelmeirländischen Kulturbereiches. Der Assyriologe Hugo Winkler hat diese Annahme ausführlich begründet. Jedenfalls finden sich hier wie dort bis in viele Einzelheiten dieselben Vorstellungen und Formen. Der Europäer mag sich erinnern, daß seine Bemühungen um Erkenntnis sich vor Jahrhunderten aus der gleichen formalistischen Befangenheit des Denkens haben befreien müssen. Seine Wissenschaft hat von da ab andere Wege eingeschlagen und auf ihnen ihre Erfolge erzielt; unser Weltbild hat sich nach einer anderen Richtung hin entwickelt. Aber nicht darum kann es sich hier handeln, den Sinn oder Nichtsinn solcher Vorstellungen von diesem unserem Standpunkt aus zu bewerten, sondern nur darum, einen bestimmten Bestandteil dieses Systems zu erkennen und herauszulösen. Dieser Bestandteil ist die Geometrie.**

In dem wissenschaftlichen Betrieb der Chinesen und seinen Ausläufern, die sich nach allen Seiten erstrecken, in Bräuchen und Zeremonien des kultischen und des täglichen Lebens finden sich in großer Menge Formen und Zeichen rein geometrischer Art. Die Zahlenmystik und Zahlensymbolik aber, die keine Formen, sondern nur die gestaltlosen Gedankenbilder der Zahl verwendet, läßt sich aus geometrischer Grundlage herleiten; die Beziehungen zu den Figuren der regelmäßigen Teilungen des Kreises ergeben sich in der Regel ohne weiteres. In dem uralten heiligen „Buch der Wandlungen“, Yi-king, erscheinen Formen, die halb geometrisch halb zahlenmäßig bestimmt sind, in vielfältiger Kombination. Über die Entstehung dieses Schriftwerkes wird berichtet: Fu-hi, der Herrscher, welcher dieses Buch verfaßte, habe die Erscheinungen des Himmels und ihre Entsprechungen auf der Erde betrachtet. Er habe es vermocht, alle die miteinander verknüpften Vorgänge unter dem Himmel, die geistigen und stofflichen Kräfte, zu überschauen. Um sie darzustellen und für die sichtbare Welt eine Einteilung zu schaffen, habe er Formen ersonnen. Solche Formen sind eben die 8 Kua und die 64 Hexagramme des Yi-king. Sie werden Sinnbilder genannt. Ihre eigentümlichen Gesetzmäßigkeiten sollen die Gesetzmäßigkeit des Weltalls darstellen. Daß man aber zwischen dem Symbol und

* Siehe Anmerkung 17. ** Siehe Anmerkung 18

seiner Bedeutung bald keinen Unterschied mehr macht, erscheint bei der mangelnden Präzision des Denkens nicht verwunderlich. Das Wort ist wirksam, so glaubt man, indem es und sobald es ausgesprochen wird, das Symbol, sobald es gezeichnet und gezeigt wird. So wird die Form zur Formel, zum Zauber.

Auch in dem Bereich der europäischen Kultur und ihrer näheren und ferneren Verwandtschaft finden sich Formen, Zeichen und symbolische Zahlen in großer Mannigfaltigkeit, die nach ihrer Fassung und Verwendung auf die Herkunft aus der regelmäßigen Teilung des Kreises weisen. Meist tragen sie auch deutlich die Spuren davon, daß sie ursprünglich im Dienst der Messung und Deutung des Sternhimmels gestanden haben. Ich habe in meinen früheren Arbeiten zahlreiche Belege hierfür gegeben. Man findet diese Formen und Zahlen allenthalben in Kult und Volksbrauch, als Zeichen einer wissenschaftlichen Geheimsprache, als Schriftzeichen, Zahlzeichen, Hausmarken. Die Mysterien, Philosophenschulen, Bruderschaften verwenden sie. Die Steinmetzzeichen stehen in naher Beziehung zu ihnen. Geometrisch betrachtet sind sie nichts anderes als Figurationen, die sich aus der regelmäßigen Teilung des Kreises ergeben. Ihre Bedeutung aber ist eine überaus umfassende, und sie hat vielfach gewechselt. Sie sollen Segen spenden, Schutz bieten und Gefahr abwenden, Wissen verleihen, Gunst und Liebe schaffen. Zuletzt sind sie Warenzeichen und Wirtshausschilder geworden.

Nirgends aber sind diese geometrisch und zahlenmäßig bestimmten Formen in solchem Maße Bestandteile eines umfassenden Systems und ist dieses System selbst mit seinem Instrumentarium so unversehrt erhalten, wie in dem chinesischen Lehrgebäude der astralen Weltanschauung. In seiner formalistischen Vervollkommenung kann es den Rang einer hochentwickelten Wissenschaft beanspruchen. Es ist nicht notwendig, Einzelheiten aufzuzeigen. Jeder Bericht über chinesisches Leben und Denken, bis in die jüngste Vergangenheit, zeigt etwas von diesen Dingen. Sie erscheinen uns befremdlich. Aber für die Frage, die wir hier stellen, nach der Entstehung und ursprünglichen Bedeutung der tektonischen Geometrie, sind sie gewiß von weitreichendem Wert. Hier ist noch lebendig und wirksam, was einmal Werkzeug der Formgestaltung war. Daß es der Entartung verfallen ist, ändert nichts an dieser Tatsache. Durch die Entartung hindurch läßt sich der ursprüngliche Sinn erschließen. Man muß wünschen, daß die zuständigen Fachwissenschaften ihre Anteilnahme dieser Seite der Dinge zuwenden. Dann wird man darauf rechnen dürfen, gerade von hier aus Aufklärung zu erhalten über Vorstellungen unserer eigenen Vorfahren, die in ihrem Zusammenhang und ihrem ursprünglichen Sinn aus sich selbst heraus für uns nicht verständlich sind.

*

Von besonderer Bedeutung ist es, die technischen Mittel zu erkennen, deren sich die Geometrie bedient hat. Und man darf vermuten, daß es ursprünglich die gleichen Mittel waren, die der astronomischen Beobachtung, der astrologischen Deutung und

auch als Grundlagen der tektonischen Gestaltung dienten. Das natürliche Mittel, um auf dem geebneten Boden einen kreisrunden Platz abzugrenzen, ist immer Pflock und Seil. Dieses Gerät ist übrigens so elementarer Art, daß es nicht notwendig ist, Übertragung von Land zu Land und Volk zu Volk anzunehmen. Wo immer Menschen sich über die niedrigsten Stufen der Gesittung heben, ist dieses Gerät und die Fähigkeit, sich seiner zu bedienen, auch vorhanden.*

Formen, in denen Seile, Ketten, Bänder, Umschnürungen sichtbar werden, Absteckung mittels Seil und Pflock, Rundbauten, kreisförmig begrenzte Plätze für kultische Handlung, für das Opfer, für Spiel und Tanz, für Gericht und Zweikampf, finden sich allenthalben. Manches hat sich bis in unsere Zeit erhalten; freilich ist die ursprüngliche Bedeutung nicht mehr bekannt.

Die Umwindung mit heiligen Bändern ist ein uraltes Symbol der Weihung. Einen Raum durch Bänder oder Schnüre einzuhügeln und dadurch unverletzlich zu machen, ist uralter Brauch. Tacitus berichtet über die Weihung des Platzes für den kapitolinischen Tempel in Rom, der an Stelle des abgebrannten errichtet werden soll. Nachdem die Brandstelle gereinigt ist, werden an einem heiteren Tage um den ganzen Bauplatz heilige Bänder und Kränze gezogen. Um den Grundstein sind Bänder geschlungen; an ihnen sind die Seile angeflochten, mittels denen der Stein an seine Stelle geschafft wird.

Jakob Grimm kennzeichnet in seinen Ausführungen über deutsche Rechtsaltertümer ebenfalls solche Bräuche. Der Gerichtsplatz und der Platz des Zweikampfes werden im Kreis abgesteckt, und es werden Seile darum gezogen (altnordisch vēbōnd = heilige Bänder). Auch um gebannte Grundstücke wird ein Faden gezogen. In Liedern finden sich Spuren solcher Bräuche: „Die goldene Schnur geht um das Haus, es sehen zwei schöne Jungfrauen heraus“ heißt es in einem schlesischen Lied. In anderen Gegenden finden sich ähnliche Liedertexte. In dem Heldengedicht, das von dem sagenhaften Zwergkönig Laurin berichtet („Der kleine Rosengarten“), heißt es: „Dabei ein schönes Gärtelein, darum geht ein seiden Faden . . .“. Über einen Brauch, dem die Parsen, indische Bekenner des Zendavesta, folgten, wenn sie einen Begräbnisplatz anlegten, wird berichtet. In die vier Ecken wurden vier große Pfosten geschlagen und eine Schnur von hundert goldenen oder baumwollenen Faden dreimal darum gezogen.

Einen schönen Brauch, der im bayrischen Oberland noch lebendig ist, möchte ich gleichfalls hier erwähnen, die Bändertänze. Es sind drei hauptsächliche Formen dieses Figurentanzes im Brauch, der eigentliche Bändertanz, der Zopftanz und der Netztanz. Die Zahl der tanzenden Paare beträgt 6, 8, 10 oder 12 und dementsprechend die Zahl der Bänder 12, 16, 20 oder 24. Das Lichtbild, welches ich hier gebe (Tafel 285), zeigt die Ausgangsstellung. Aus ihr kann jede der bezeichneten Formen des Bändertanzes sich entwickeln. Das Schema gilt für das Einflechten des ersten Zopfes beim Zopftanz. Lichtbild und Schema zeigen die Ausführung des Tanzes durch 6 Paare.

* Siehe Anmerkung 19

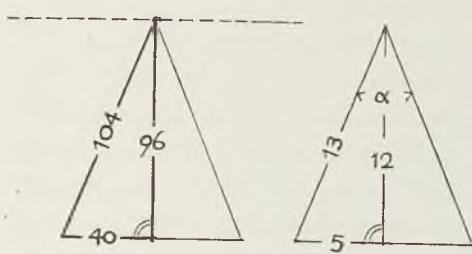
Für den Zopftanz werden diese 6 Paare vor Beginn in dreimal zwei Paare für den ersten und dreimal zwei Paare für den zweiten Zopftanz eingeteilt. Diese Gruppen flechten, in sich geschlossen, durch ihren Tanz die Zöpfe ein und lösen sie dann durch Umkehrung der Richtung wieder auf. Die Verschlingungen der Bänder kommen besonders wirkungsvoll zur Erscheinung, wenn der Tanz von oben gesehen werden kann. Andere Rundtänze des altbayrischen Landes, die kunstvoll verschlungene Figuren bilden, ohne jedoch Bänder zu verwenden, sind das Mühlrad und der Kronentanz.

Rundtänze, in deren Formen geometrische Bestimmung erkennbar wird, finden sich auch anderwärts vielfach. Im Hof eines Derwischklosters zu Serajewo sieht man Figurationen an die Wand gemalt, die aus der Sechsteilung des Kreises abgeleitet sind (Tafel 284). In ihrer Erscheinung gleichen sie völlig mittelalterlichen Maßwerken, und ihr Zweck besteht darin, als schematische Anweisung zu dienen für die Aufstellung und Durchführung des Tanzes der Derwische.

Von ganz außerordentlicher Bedeutung ist die Geometrie für das indische Ritual. In den Schriftwerken finden sich zahlreiche Belege dafür. Die Shilpa Shastras, deren Entstehung einer mythischen Vorzeit zugeschrieben wird, enthalten Angaben über die geometrisch bedingte Anlage der Städte, die Zuweisung des Raumes innerhalb der Städte an die verschiedenen Kasten und die rituellen Erfordernisse und über die Anlage von Bauten und einzelnen Bauteilen. Die Säulen und Pfeiler werden entsprechend der Form ihres Querschnittes, d. h. nach der Zahl der Abkantungen, nach bestimmten Gottheiten oder Begriffen bezeichnet. Ein vierseitiger Pfeiler heißt Brahmakanta, ein fünfseitiger Sivakanta, ein sechsseitiger Shandakanta, ein sechzehnseitiger Sudrakanta. Solche Zuweisungen geometrisch bestimmter Formen an einzelne Gottheiten oder personifizierte Naturmächte finden sich auch anderwärts mannigfach. Im chinesischen Kultsystem muß der für den Himmel bestimmte Altar rund sein, der für die Erde bestimmte Altar dagegen quadratisch. Von dem Pythagoreer Philolaos wird berichtet, daß er die Winkel der regelmäßigen Vielecke bestimmten Gottheiten zugesprochen habe, den Winkel des Dreiecks dem Kronos, Hades und Dionysos, den Winkel des Quadrats, also den rechten Winkel, der Rhea, Demeter und Hestia, den Winkel des Zwölfecks dem Zeus. Bemerkungen des Plutarch bestätigen diese Angaben und ergänzen, daß die Pythagoreer den Winkel des Sechsundfünfzigecks dem Typhon zugewiesen hätten. Dieser Winkel muß aus der Siebenteilung des Kreises abgeleitet sein; darüber wird allerdings nichts ausdrücklich bemerkt. Diese Beispiele lassen sich ohne Mühe vermehren.

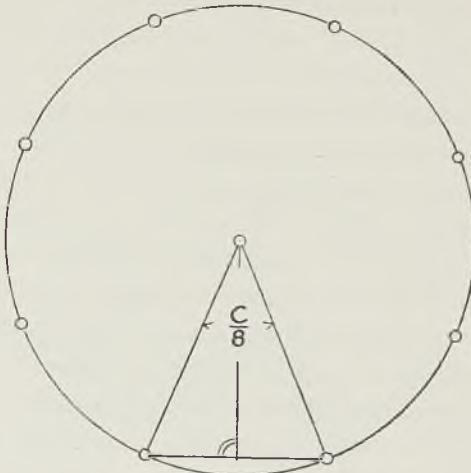
Zu den Vorschriften, welche für das Ritual der altindischen Opfer bestimmend waren, gehören auch die Anweisungen über das Ausmessen und Graben der Vedi, eines vertieften Platzes im Inneren des Vihara. Hier werden die Werkzeuge der tектonischen Geometrie, Seil und Pflock, und ihre Handhabung ausführlich beschrieben. Ich führe an, was für meinen Zweck das Wesentliche ist (nach Hillebrandt A., Das alt-indische Neu- und Vollmondopfer, Jena 1879).

Zahlenverhältnisse als
Ersatz geometrischer Werte



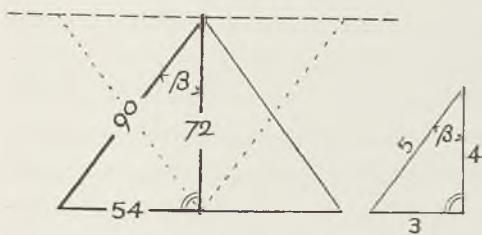
$$\begin{array}{l}
 40 : 96 : 104 \quad | \quad 144 \\
 5 \cdot 8 : 12 \cdot 8 : 13 \cdot 8 \quad | \quad 18 \cdot 8 \\
 5 : 12 : 13 \quad | \quad 18
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 15 : 36 : 39 \quad | \quad 54 \\
 5 \cdot 3 : 12 \cdot 3 : 13 \cdot 3 \quad | \quad 18 \cdot 3 \\
 5 : 12 : 13 \quad | \quad 18
 \end{array}$$

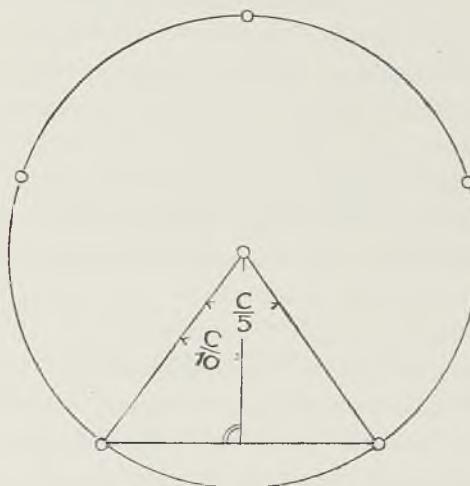


$$\frac{C}{8} = 45^\circ$$

$$\alpha = 45^\circ 14' 24''$$



$$\begin{array}{l}
 54 : 72 : 90 \quad | \quad 144 \\
 3 \cdot 18 : 4 \cdot 18 : 5 \cdot 18 \quad | \quad 8 \cdot 18 \\
 3 : 4 : 5 \quad | \quad 8
 \end{array}$$



$$\frac{C}{10} = 36^\circ$$

$$\beta = 36^\circ 52'$$

Abmessung und Absteckung der Opferstätte nach den altindischen Opfer-Ritualen, durch gespannte Seile. Die gebildeten Winkel entsprechen sehr annähernd den Winkeln der Achtteilung $\left(\frac{C}{8}\right)$ und Sechzehnteilung $\left(\frac{C}{16}\right)$, Fünfteilung $\left(\frac{C}{5}\right)$ und Zehnteilung $\left(\frac{C}{10}\right)$ des Kreises

Das erste ist immer die Absteckung der Achse in der Richtung von Osten nach Westen. Sie erhält eine bestimmte Länge. An ihren beiden Enden wird dann der rechte Winkel angelegt und zugleich die Breite des Opferplatzes festgelegt. Sie steht in einem bestimmten Verhältnis zur Länge. Als Werkzeuge dienen Pflöcke und Seile. Die Pflöcke werden in den Boden geschlagen; an ihnen werden die Seile befestigt und gespannt. Vorher sind in gewissen Abständen Knoten in die Seile geschlungen oder Merkzeichen gemacht. Zahlenverhältnisse, welche dabei in Anwendung kommen, bewirken, daß an der Achse der rechte Winkel entsteht.

Beispiel: Länge der Achse 96 Maßteile (Angulas). An die beiden Pflöcke, welche die Enden der Achse bezeichnen, wird das Seil gebunden. Es hat eine ganze Länge von 144 Maßteilen und ist bei 40 durch ein Kennzeichen unterteilt, so daß zwei Teile mit den Längen 40 und 104 entstehen. Wird nun die Schnur gespannt, indem sie am Kennzeichen gefaßt und gezogen wird, so entsteht an der Achse der rechte Winkel. Der Nachweis ergibt sich aus der Anwendung des pythagoreischen Lehrsatzes. Die beiden Katheten messen 40 und 96 Maßteile, die Hypotenuse 104 Maßteile.

$$40^2 + 96^2 = 1600 + 9216 = 10816 = 104^2$$

Die angegebenen Zahlen sind Vielfache der Zahlen 5, 12, 13. Das Wesentliche aber für unseren Gegenstand ist, daß aus den zwei rechtwinkligen Dreiecken, die so entstehen und sich symmetrisch beiderseits an die Achse lagern, ein gleichschenkliges Dreieck entsteht, das dem Sektordreieck des achtgeteilten Kreises sehr anähernd entspricht. Es ist nicht identisch mit ihm, sondern es stellt eine Annäherung dar; und diese ist durch das einfache Zahlenverhältnis gewonnen. Der Winkel am Scheitel dieses Dreiecks mißt $45^\circ 14' 24''$. Die Abweichung von 14 Minuten gegenüber dem Winkel von 45° ist so gering, daß sie nur durch sehr sorgfältige Messung überhaupt festgestellt, praktisch also übersehen werden kann. Diese Konstruktion, welche bezweckt, an eine — westöstlich gezogene — Achse den rechten Winkel anzulegen, muß also verstanden werden als eine in späterer Zeit in zahlenmäßige Fassung gebrachte, ursprünglich aber rein geometrisch gedachte und ausgeführte Konstruktion, die aus der Achtteilung des Kreises hervorgegangen ist. Ich habe wiederholt solchen Ersatz der Maßverhältnisse des geteilten Kreises und der aus ihm abgeleiteten Figuren durch einfache Zahlenverhältnisse erläutert.

Die an anderer Stelle für die Absteckung des rechten Winkels nach indischem Brauche angegebenen Zahlen 15/36/39 sind ebenfalls Vielfache der Zahlen 5, 12, 13. Sie ergeben also dasselbe Dreieck.

Hillebrandt gibt noch ein anderes Verfahren an. Das Seil mißt wieder 144 Maßteile (Angulas). Die Achse erhält als Länge die Hälfte dieses Maßes, also 72 Angulas. Die Schnur wird durch Kennzeichen bei 54 und 90 unterteilt. Die Zahlen 54, 72, 90 sind Vielfache der Zahlen 3, 4, 5. Und die Herstellung des rechten Winkels mittels dieses einfachen Zahlenverhältnisses (3:4:5) ist ein alter Handwerksbrauch, der bei uns heute noch in Anwendung ist. Auch diese Konstruktion glaube ich auf

geometrischen Ursprung zurückführen zu dürfen. Der Winkel, welcher dem rechten Winkel gegenüber an der Achse entsteht, ergibt sich aus der Berechnung zu $36^\circ 52' 12''$. Er liegt also dem $\frac{C}{10}$ -Winkel nahe.

Man kann sich vorstellen, daß bei einer Absteckung, die von der Zehnteilung des Kreises ausgegangen war, sich die Einsicht in die Wirkung dieses Zahlenverhältnisses ergeben hatte. Man erkannte zunächst, daß die drei Strecken des rechtwinkligen Dreiecks, das sich aus der Zehnteilung ableiten läßt, annähernd wie $3:4:5$ verhalten. Und es schloß sich die Erkenntnis an, daß das reine Zahlenverhältnis $3:4:5$ ebenfalls ein rechtwinkliges Dreieck ergibt. Und weil die Verwendung des Zahlenverhältnisses für den handwerksmäßigen Gebrauch eine Vereinfachung bedeutete, so ließ man das Zahlenverhältnis für viele Fälle an die Stelle der geometrischen Konstruktion treten. Auch die Einsicht in die Gesetzmäßigkeit, welche im Pythagoreischen Lehrsatz zum Ausdruck kommt, war gerade von hier aus leicht zu erreichen. Und man wird sich in diesem Zusammenhang daran erinnern, daß den Pythagoreern das Pentagramm als Bundeszeichen galt.

Übrigens ist zu bemerken, daß von den indischen Quellen auch solche Konstruktionen mitgeteilt werden, aus denen sich ohne Anwendung eines Zahlenverhältnisses, also auf rein geometrischem Wege, der rechte Winkel ergibt (ebenfalls bei Hillebrandt mitgeteilt, a. a. O.).

Die Zubereitung der Opfergrube wird noch weitergeführt, und sie bedient sich fortlaufend geometrischer Konstruktionen. Die Opfergrube wird zu beiden Seiten, also an der Nord- und Südseite, begrenzt durch zwei Kreisbögen. Der Mittelpunkt dieser Bögen wird bestimmt durch eine Schnur, welche das doppelte Maß der Länge erhält. Es ergibt sich also bei der Schnurspannung ein gleichseitiges Dreieck, oder die zwei Bögen, welche die Opfergrube begrenzen, sind — um in der von mir verwendeten Terminologie zu reden — $\frac{C}{6}$ -Bögen.

Auch für die Feuerstelle und die Sitzplätze der beim Opfer beschäftigten Personen sind geometrische Bestimmungen maßgebend. Und immer wieder werden Pflöcke geschlagen und Schnüre gespannt. Der Platz für das eine Herdfeuer erhält die Form eines Kreises, ein zweiter die Form eines Kreissegments, der dritte die Form eines Quadrats usw.

*

Die Shilpa Shastras enthalten auch Angaben über die Bestimmung der Verhältnisse des menschlichen Körpers und besonders der einzelnen göttlichen Gestalten, über die Stellungen und Gebärden, Gewand, Schmuck und Geräte. Anweisungen ähnlicher Art vermittelt auch das in Tibet erhaltene Citralakschana (Zeichensprache der bildenden Kunst), ein Lehrbuch der Malerei (tibetisch und deutsch herausgegeben von Berthold Lauffe, 1913).

Den bedeutsamsten Beleg dafür, daß geometrische Grundsätze für die Gestaltung figuraler Bildwerke gedient haben, geben die indischen Cakra (Kreiszeichnungen), Mandala (Ringzeichnungen) und insbesondere die ihnen verwandten streng geometrischen Figuren der linearen Yantra (geometrisch geformtes Kultbild, Kultgeräte).

Es sind das alles Werkzeuge, die dem magischen Gebrauch dienen. Der Yigin verwendet sie für seine Andachtsübungen ebenso wie die gesprochenen und geschriebenen Formeln (Mantra, heilige Silben und Worte), die Körperstellungen, Sitzarten, Handhaltungen, die Atemregulierung usw. Sie dienen ihm dazu, sich aus der Welt der Sinne zurückzuziehen, die Fluxionen des Denkvermögens zu unterdrücken. Über den Schein hinaus, jenseits von Name und Form, soll er gelangen. Ein Zustand angespannter Sammlung soll herbeigeführt werden, Versenkung und Vereinigung mit dem Göttlichen.

Hierzu dienen also wie manche andere Mittel auch die verschiedenartig geformten Kultbilder, die Yantra. Es gibt figurale Bildwerke, wie sie auch sonst allenthalben für den Kult verwendet werden. Sie geben das Bild des verehrten göttlichen Wesens in sorgfältiger/Ausführung und in allen seinen Einzelheiten, Haltung, Gebärde, Kennzeichen, Kleidung, Schmuck (pratimā = Ebenbild, Gegenmessung).

Daneben bestehen aber auch Formen, die für den Augenschein sehr einfach geartet sind. Sie können bei Bedarf schnell und ohne sonderliche Mühe hergestellt werden. Voraussetzung zu ihrer Herstellung und Verwendung ist freilich das Wissen, das nur dem Eingeweihten zur Verfügung steht. Sie bestehen lediglich aus einem Spiel geometrischer Linien. Den einzelnen Formen göttlicher Wesenheit, dessen Bild innerlich erschaut werden soll, entsprechen verschiedene Formen dieser Gebilde, der Yantras. Das Yantra kann für das Pratimā eintreten; es ersetzt dieses vollwertig. Ja, es ist sogar wertvoller, mittels eines solchen Werkzeuges die Versenkung zu erreichen. Denn es ist bereits der Einwirkung der Sinne um eine Stufe ferner gerückt, und darum dem Schein und Trug in geringerem Maße ausgesetzt. Hergestellt werden diese Bildwerke von den Mönchen der Tempel und Klöster. Über ihre Anfertigung sind in den Texten der Tantras, den heiligen Schriften der Sivaverehrer, Anweisungen gegeben. Sie sind sehr knapp gehalten und sind nicht zureichend, wenn nicht das Wissen hinzutritt, das durch Unterweisung von Mund zu Mund geht und im Gedächtnis aufbewahrt wird. Einige Yantras sind hier wiedergegeben (Tafel 205, 206, nach Zimmer, Kunstform und Yoga im indischen Kultbild). Die Tantras sind Zwiegespräche des Göttlichen mit sich selbst. Siva unterhält sich mit seiner Gattin, dem Göttlich-Weiblichen, durch das die göttliche Kraft Gestalt gewinnt. Es entfaltet sich im Spiel. Aus ihrem Schoß blüht die Fülle der Erscheinungen, die Welt auf. Zur Vielheit sich entfaltend wie der Kranz der Blätter in der Lotosblüte, wird das Sein sich seiner selbst bewußt. Aber diese Vielheit strebt zurück zur Einheit, die völlig ohne Unterschied in sich ruht und sich selbst nicht weiß. Der Andächtige, der Yigin, soll diesen Vorgang in sich selbst erleben. Die Tantras weisen den Weg dazu, die Andacht vor dem Kultbild.

Die Bedeutung des Yantra, des geometrisch geformten Kultbildes, wird unmittelbar sinnfällig, wenn man es vergleicht mit dem in Tibet verwendeten Andachtsbild, dem Mandala (Tafel 204). Der Aufbau dieses Bildwerkes entspricht dem geometrischen Schema, welches im Yantra gegeben ist, gerade so wie die Bildwerke dieser hier vorliegenden Abhandlung, die Rollsiegel, Elfenbeine, Altarbildwerke, Andachtsbilder, den geometrischen Grundlagen, die ich ihnen zur Seite stelle. Eines der Yantra (Tafel 205 rechts) zeigt innerhalb der 4, 8 und 16 Blätter der umschließenden Lotusblüte ein kleines Dreieck. Es ist dasselbe Dreieck, welches in der hier verwendeten

Ausdrucksweise als $\frac{C}{8}$ -Dreieck bezeichnet wird. Sein geometrischer Sinn ist nicht zu erkennen. An der entsprechenden Stelle des tibetanischen Mandala (Tafel 204) sieht man die kauernde Gestalt des Buddha. Und ich zeige hier eine Reihe von plastisch gebildeten Buddhabildern, deren Vorderansicht durch dasselbe Dreieck bestimmt ist. Auch die anderen Dreiecke der regelmäßigen Kreisteilungen, das $\frac{C}{6}$ -Dreieck und das $\frac{C}{10}$ -Dreieck, dienten in gleicher Weise als geometrische Grundlage für diese Art der Gestaltung, und ich gebe hier einige Belege dafür (Tafel 197, 201, 202).

Aufgabe des Yogins, der sich eines Yantras bedient, ist es nun, in innerer Schau aus dem geometrischen Schema die Erscheinung des verehrten göttlichen Wesens zu entwickeln. Das geometrische Gebilde dient ihm dabei als Ordnungsschema; es bestimmt den räumlichen Aufbau der Erscheinung. Dieses Raumschema hat der Kunde bis in alle Einzelheiten auszufüllen. Durch die Kraft seiner Vorstellung belebt er die Raumelemente dieser Figurationen, die Seiten, Winkel, Ecken, Verschneidungen. Ist die Gestalt des göttlichen Wesens zum Leben erweckt, so ist das Ziel erreicht. Die Entfaltung ist vollendet. Ihr folgt die Einschmelzung. Die ganze Fülle der Erscheinung muß wieder aufgesaugt werden; sie muß sich zurückbilden bis auf den gestaltlosen Punkt der innersten Mitte, aus dem sie gequollen ist wie der Rauch aus dem Feuer. Schließlich schwindet auch er. Die Mitte ist gestaltlos, aber sie birgt in sich die Kraft der Gestaltung. In diesem Spiel des Entfaltens und Einschmelzens erfährt der Gläubige seine eigene Gottnatur. Denn der Yogi tut damit dasselbe, was die göttliche Kraft im großen tut. Sie entfaltet sich zur Fülle der Erscheinungen, zur Welt, im Spiele der Mâyâ. Aus der Einheit geht die Vielheit hervor. Und die Vielheit bildet sich wieder zurück zur Einheit, dem unterscheidungslosen Inbegriff des Seins, dem Brahman.

Dasselbe tut aber auch der Bildner, der ein Kultbild (*pratimâ*) gestaltet. Denn wenn es möglich sein soll, daß der Andächtige aus der Betrachtung des geometrischen Yantra ein Schaubild entwickelt, und wenn das Kultbild wie das Schaubild dem göttlichen Wesen restlos gleichen soll, dann muß auch das Kultbild (*pratimâ*) aus der gleichen Grundlage entwickelt sein wie das Schaubild, also aus geometrischer Grundlage (*yantra*). Das ist ein notwendiger Gedankenschluß. Das wird aber auch ausdrücklich von den Schriftwerken bestätigt. Und immer, solange der Bildner

daran arbeitet, dem Körper des Kultbildes Gestalt zu geben, muß er die Fülle der Erscheinungen, die er selbst entwickelt, zurückbeziehen auf die geometrische Einheit seines inneren Urbildes. So ist es verständlich, daß das Yantra für das Pratimā eintreten kann, daß diese beiden, für das äußere Auge so unterschiedlich und unvergleichlich, für das innere Auge eines sind.

Die Geometrie als Grundlage der Gestaltung ist weit verbreitet. Man findet sie wohl überall, wo Bauwerke und Bildwerke entstanden sind, die für uns Bedeutung haben. Die klarste Form, welche aus dieser Grundlage hervorgehen konnte, ist das Bauwerk und Bildwerk der Hellenen. Nirgends aber findet man für diesen Grundsatz der Gestaltung eine so tiefe Sinngebung wie in den Formen und Vorstellungen der indischen Versenkung. Dieser Geist drängt von den Sinnen aus über die Sinne hinaus. Er ist darauf angelegt, die Fülle alles Sichtbaren auf das Unsichtbare, auf die Tiefe eines metaphysischen Hintergrundes zu beziehen.

*

So also glaube ich, Herkunft und ursprünglichen Sinn der tektonischen Geometrie verstehen zu können. Die Geometrie ist ein natürliches Mittel des Menschen. Sie ist ein Bestandteil der Vernunft; er besitzt sie, sobald er Mensch geworden ist. Noch in früher Zeit wird sie zum Werkzeug für die Messung und für die Deutung des gestirnten Himmels. Von hier aus ist sie dem magischen Gebrauch dienstbar geworden. Für den Glauben einer jugendlichen Menschheit hat die Geometrie die Kraft von Zauberformeln erlangt. Von diesen technischen und geistigen Voraussetzungen aus ist sie auch zur Grundlage für die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk geworden.

Welchen Sinn aber können die Erkenntnisse, denen ich hier eine vorläufige Form zu geben suche, für unsere Zeit haben, für den Baumeister und Bildner und für den Betrachter? Es scheint mir wichtig, auch diese Frage zu stellen, und ich habe das Bedürfnis, sie von mir aus zu beantworten. Es liegt mir daran, eine Deutung und Anwendung, die ich für verfehlt halten müßte, von meiner Seite aus entsprechend zu kennzeichnen. Die Möglichkeit des Mißverständes und Mißbrauches liegt zu nahe. Magische Kraft besitzt ein Gebilde nicht mehr, an dem der Geist der Kinder sich zu üben lernt wie an einem Turngerät. Magische Kraft werden wir der Geometrie auch nicht zugestehen in dem Sinne, daß der Gebrauch eines geometrischen Schemas einer Formgestaltung den Wert verbürge, den sie nicht in sich fühlt. Kommt also der Geometrie überhaupt noch eine Bedeutung zu? Ich habe im Laufe der Überlegungen, die hier mitgeteilt sind, einiges darüber bemerkt. Mit einer Zusammenfassung der gelegentlichen Bemerkungen will ich diese Ausführungen beschließen.

Es ist eine natürliche Wirkung der Geometrie, wenn sie als Grundlage für die Gestaltung von Bauwerk und Bildwerk verwendet wird, daß die Teile dieser Gestaltung untereinander und mit dem Ganzen geometrisch ähnlich werden. Richtungslinien und Maße wiederholen sich. Die Tatsache, daß sich im Grundriß und im Aufriß alter Bauwerke Maßverhältnisse wiederholen, daß also Ähnlichkeit der Teile unterein-

ander und mit dem Ganzen besteht, ist seit langem bekannt. August Thiersch hat im Handbuch der Architektur (IV, 1) eine ausführliche Abhandlung darüber gegeben. Der innere Grund dieser Tatsache ist nun der Einsicht erschlossen. Die geometrische Ähnlichkeit ist eine natürliche Wirkung der geometrischen Grundlage.

Es kommt noch einiges hinzu. Wo geometrische Grundlage in Verwendung ist, werden sich die Teile der Gestaltung in einen geschlossenen Umriß fügen. Die Linien werden so gegeneinander treten, daß sie sich gegenseitig in ihrer Wirkung unterstützen. Die Einzelheiten der räumlichen Erscheinung werden zur Einheit des Raumbildes; innerhalb dieser Einheit des Ganzen verrichtet das Einzelne seinen Dienst. Es entsteht also die Ordnung der räumlichen Elemente. Das alles bedeutet gewiß nicht wenig, zumal wenn eine geschulte Überlieferung sich solcher Mittel bedient. Aber durch die Wirkung solcher Gesetzlichkeit allein ist noch kein Bauwerk und kein Bildwerk gestaltet. Wer diesen Trugschluß ziehen wollte, wird der Enttäuschung nicht entgehen. Das muß mit aller Eindringlichkeit bemerkt werden.

Wer aber den Wert des Persönlichen kennt, das jedem schöpferischen Gestalten die Triebkraft geben muß, wird diesem Irrtum nicht verfallen. Er wird eher geneigt sein, einen grundsätzlichen Einwand zu erheben. Er wird besorgt sein, daß die schöpferische Freiheit eingeengt, vielleicht lahmelegt würde, wo Bestimmungen solcher Art wirksam wären, wie ich sie für die Formgestaltung der Vergangenheit aufgezeigt habe. Er wird diese Gestaltungen viel lieber aus den Kräften des Gemütes und der unverbrauchten Sinne entstehen lassen als aus dem unlebendigen Schematismus der Geometrie. Dem wäre entgegenzuhalten. Gewiß, aus Innigkeit und Glaubenskraft, aus sprühender Lebendigkeit des Vorstellungsvermögens sind diese Bildwerke entstanden. Aber es ist nicht weniger richtig, wenn man erkennt, daß es Bildwerke des Raumes sind, und darum bedingt durch die Gesetze des Raumes. Im Dienst dieser Gesetze standen die alten Baumeister und Werkmeister, und sie unterwarfen sich ihnen mit vollem Bewußtsein. Ihre Gestaltungskraft aber fühlte sich nicht beeinträchtigt.

Zwei Dinge kommen hier zusammen, und sie stehen gegeneinander, als ob es keine Gemeinschaft und keine Vereinigung gäbe. Sehr verschiedene Namen kann man ihnen geben. Vielleicht darf man den Gegensatz ganz allgemein fassen: Gesetz und Freiheit; und vielleicht ist es von Nutzen, diese Gegensätzlichkeit möglichst scharf zu fassen. Ich versuche es zu tun, indem ich die bauliche Gestaltung eines Tieres und die schöpferische Gestaltung des Menschen vergleiche. Wer einmal den Wabenbau der Bienen gesehen hat, der wird das Staunen über die Gesetzmäßigkeit, die hier waltet, nicht vergessen haben. Die Biene ist offenbar an dieses Formgesetz des Bauens gebunden. Und sie kennt nicht das Bedürfnis, in dieser Gesetzmäßigkeit irgendeinen Wechsel zu suchen. Etwa aus ästhetischen Rücksichten. Sie baut nicht zeitgemäß, und in einigen Jahren wieder in anderer Weise zeitgemäß. Sie baut immer so, und sie kann nicht anders. Gleichgültig, welcher Art das Bewußtsein ist, in dem dieser Plan mit seinem Regelmäß haftet. Wichtig ist nur, dieser Plan und dieses

Regelmaß sind unwandelbar und bindend. Freiheit der Gestaltung ist nicht gegeben. Und eben darum nennen wir das, was hier entsteht, nicht Bildwerk, wir nennen es Gebilde. Was geschieht, gehört in das Bereich der Notwendigkeit und Notdurft.

Und nun ein Bildwerk aus dem Bereich schöpferischer Freiheit des gestaltenden Menschen. Auch ein Bauwerk kann man es nennen, wenn man will, ein Bauwerk aber, das aus der Lust am freien Spiel entsteht, in erhabener Zwecklosigkeit, das Fügewerk und freie Spiel der Tonkunst. Auch in dieser Gestaltung waltet Ordnung, Plan, Regelmaß. Das Gesetz ruht in ihrem Innersten und nährt ihre Wurzeln. Auch der Mensch, wenn er baut und formt, steht im Bereich des Gesetzes. Aber die Notdurft hält ihn nicht gefangen. Er greift darüber hinaus. Das Gesetz hat seinen Gegensatz, die schöpferische Freiheit. Sie hält sich in den bergenden Schranken des Gesetzes; aber sie spielt mit ihm. Darum ist das Werk des gestaltenden Menschen ein anderes als das des bauenden Tieres. Hier ist Notdurft, dort ist Spiel. Und kein anderer Weg, der so unmittelbar über die Grenzen der stofflichen Natur hinausführt, ein Über und Außer der Natur ahnend zu verstehen gibt, als dieses Spiel. Das Wissen also um die Zauberkraft schöpferischer Freiheit, dieses beglückende Wissen, wollen wir für keinen Augenblick verlieren. Um so weniger, je mehr wir vom Gesetz zu reden haben, wie es hier geschehen mußte.

Gesetz ist das Werkzeug des Geistes. Durch diese Kraft faßt er die Umwelt und macht sie dienstbar. Das Gesetz bindet die Vielheit zur Einheit. Es wirkt wie die Kraft der Schwere. Bewegte Vielheit strebt auseinander; aber die Kraft der Schwere faßt in die Fülle, und das Einzelne begibt sich seiner Freiheit und richtet sich zum Schwerpunkt. Diesem Wunder des Gesetzes, in dem die Vielheit zur Einheit wird, haben alle Meister nachgesonnen. Was sie erkundet haben, ist mir einmal im Traum zum Bild geworden.

Ich befand mich im Inneren eines großen Rundbaues. Er war von einer Kuppel überwölbt. Unter ihrem Scheitel, über einer Gruppe von Männern schwelte eine leuchtende Kugel. Sie erhellt den Raum. In ihrem Lichte leuchteten die Gemälde, mit denen Wand und Gewölbe bedeckt waren. Aber es waren nicht Gemälde. Denn alles befand sich in fließender Bewegung, und ein brausender Orgelton ging davon aus. Es war das Leben selbst. In dem Licht der Lampe konnte ich in das geheime Spiel seiner Kräfte sehen. Auf dieses rollende Bilderwerk an Wand und Gewölbe waren auch die Augen der Männer gerichtet. Die leuchtende Kugel aber über ihnen mußte von einer unsichtbaren Kraft getragen sein. Denn die Hände, mit denen die Männer nach oben griffen, erreichten sie nicht. Eher schien es, als ob sie mit ihrem Blick die Kugel trügen, oder als ob dieses leuchtende Gebilde nichts anderes sei als ein Widerschein ihrer Augen; denn ihre Augen leuchteten. Ich aber mußte immer auf den schimmernden Glanz an Wand und Gewölbe sehen. Die farbigen Kugeln kamen mir in den Sinn, die das Ergötzen unserer Kindheit gewesen waren. Aus

Seifenschaum und einem Strohhalm hatten wir sie geblasen, und mit unserem Atem gefüllt. Dann waren sie entschwebt und zerstoben. Schein war es alles.

„Es ist Schein“, hörte ich in meinem Rücken sagen. Ich wandte mich, um den Mann zu sehen. Er hatte die Augen gegen die rollenden Bilder gewandt. Aber sein Blick faßte sie nicht. Er schien durch sie hindurch in die Tiefe gerichtet. „Es ist Schein. Schein ist alles“, sprach er. „Es ist vergänglich, Trug der Sinne. Es gibt nur das Eine. Was ihr seht und hört und tastet, ist Schein.“

„Es ist ein Gleichnis“, sprach ein anderer dagegen, „ein Gleichnis des Unvergänglichen.“ Er trug eine Pflanze in der Hand, und er heftete sein großes Auge auf die rollenden Bilder.

„Ein Gleichnis des Unvergänglichen“, wiederholte ein dritter, ein Mann von großer Gestalt mit breiter Stirne. Sein Auge ruhte auf einem Kristall, der in seiner Hand lag; in ihm spiegelte sich das Licht der Lampe. „Im Vergänglichen das Unvergängliche, im Vielen das Eine erkennen, ist eine Gabe, welche die Götter verleihen.“

Ein anderer wandte sich zu ihm: „Eine ordnende Urkraft waltet von Anbeginn. Allen Werdens Ursache ist sie, ohne Wandel, ohne Unterlaß, ohne Trug der Sinne, ewig gleich ist sie, selbst sich Urgrund, Urform des Lebens. Der Sinn faßt es nicht, er sieht es nicht, er hört es nicht. Denn ohne Unterschied ist das Allüberall, jenseits des Einzelnen, ohne Namen, Form ohne Form.“

„Es ist nur das Eine“, sprach der erste wieder. „Das Eine ist das Viele, das Viele ist das Eine“, hörte ich aus dem Kreis der anderen.

Noch ein Mann trat hinzu. Er sah mit scharfem Blick in die Lampe, hob die Arme gegen sie, als wollte er sie greifen. Dann sprach er langsam, immer den Blick auf die Lampe gerichtet: „In ihrem Lichte seht ihr. Gäbe sie nicht ihr Licht, ihr sähet nicht. In ihrem Lichte ist die Einheit, die ihr seht.“

Die Stimme klang in mir. Ohne dieses Licht kein Sehen. Allem gibt es das Gesicht. Woher aber ist es selbst? Woher seine Kraft? Weiß er es nicht? Und mich verlangte heftig, zu wissen, woher die Kraft dem Licht käme. Da aber erwachte ich und stand im Leeren. Mich erfaßte ein jäher Schreck, und ich erwachte zum zweitenmal, und blicke in das helle Licht des Tages. Doch bleibt die leuchtende Kugel. Sie leuchtet und tönt. Ich vernehme sie durch alle Geräusche, über sie hinweg und sie verbindend. In ihrem Tönen werden sie Musik.

Anmerkungen

1) Die Promotion erfolgte im Jahre 1918 „mit Auszeichnung“. Ich habe mich danach in Vorträgen und Aufsätzen über den Gegenstand geäußert. Geheimrat Theodor Fischer gründete im Jahre 1920 eine „Gesellschaft zur Erforschung der Proportionsgesetze“, an der auch ich die Ehre hatte, teilnehmen zu dürfen. Zu meinen größeren Veröffentlichungen, welche den Gegenstand bisher behandeln (1926, 1931) schrieb mir Geheimrat E. v. Mecenseffy: „Ich kann nur wiederholen, was ich seinerzeit als Berichterstatter schrieb: „Für die gewaltige Leistung der Denkmälerprüfung, für die Sorgfalt und unnachlässige Gewissenhaftigkeit, die darin entfaltet ist, gibt es kaum ein Wort der Anerkennung, das zu hoch gegriffen wäre“, und später (1931): „Das meiste darin stammt ja aus ihrer Doktorschrift und ist mir wohlbekannt. Aber in dem sauberen Gewand des Druckes mutet es doch wieder aufs neue an.“ Die große Verzögerung der Veröffentlichung und die Notwendigkeit, sie in Teilstücke auseinanderzuziehen, dürfte den Umstand erklären, daß inzwischen Veröffentlichungen erscheinen konnten, die sowohl in der Fassung des Gegenstandes als im Gedankengang und vielen Einzelheiten Stoff bringen, der in meiner Dissertation enthalten ist. Da in einem Teil dieser Schriften auch mein Name nicht genannt ist, bin ich selbst genötigt, die Sachlage klarzustellen. Würde ich diese Feststellung unterlassen, so müßte eine Auffassung Platz greifen, welche die gegebene Sachlage gerade umgekehrt sieht.

2) (zu Seite 394) Man darf vermuten, daß die Ideenlehre Platos bedingt ist durch das Vorbild, welches die Geometrie als schematische Grundlage von Bauwerk und Bildwerk ihm gegeben hat. Zum mindesten ist sein Gedankengang im ganzen und im einzelnen wesentlich durch die eingehende Beschäftigung mit der Geometrie befruchtet. Das geht aus allen seinen Schriften hervor. Daß die Erkenntnis ein Wissen voraussetzt, das a priori gegeben ist, daß sie nichts als ein Schöpfen aus der eigenen Tiefe bedeute, und wie diese Lehren im Menon vorgetragen werden, kennzeichnet klar das Vorbild der reinen geometrischen Form. Im Gorgias heißt es: „Es sagen aber die Weisen, Himmel und Erde, Götter und Menschen halte Gemeinschaft zusammen und Freundschaft, Wohlordnung, Besonnenheit und Gerechtigkeit, und sie nennen eben darum dieses Ganze eine Weltordnung, einen Kosmos, nicht Unordnung noch Zügellosigkeit. Das geometrische Entsprechen habe die größte Macht bei Göttern und Menschen, nicht das Mehrhabenwollen, wie solche es vorziehen, die sich um die Geometrie nicht kümmern.“ F. A. Lange (Geschichte des Materialismus) drückt diesen Gedanken so aus, und weist damit zugleich auf das Bedenkliche, das Platos Ideenlehre anhaftet: „Die Ideenlehre Platos ist nicht zu trennen von der grenzenlosen Liebe des Mannes zu den reinen Formen, in denen, bei gänzlichem Wegfall alles Zufälligen und Gestörten, die mathematische Idee aller Gestalten angeschaut wird. . . . Das Allgemeine allein besitzt ein wahres Sein. Die Einzeldinge dagegen sind gar nicht, sie werden bloß. Die Erscheinungen fließen wesenlos dahin, das Sein ist ewig. Das Gefährliche, das Glatteis in der Platonischen Ideenlehre liegt darin, daß das Allgemeine von dem Einzelnen getrennt wird und ihm eine gesonderte Existenz zugeschrieben wird. Zu diesem Schritt ist Plato gedrängt, weil er die allgemeinen

Begriffe als das Beharrliche der zerfließenden Erscheinung gegenüberstellt und für dieses Auseinandertreten keine andere Lösung findet als die, die Idee selbständig zu machen und in eine Welt über der der Erscheinungen zu heben.“

Nachdem man die große Bedeutung erkannt hat, welche die Geometrie für die Formgestaltung der Antike besaß, und weiß, wie sie als Schema unabhängig und unveränderlich den einzelnen Formen dieser Gestaltung gegenübersteht, wird man für dieses Wagesstück, die Ideen selbständig den Dingen der Erscheinung gegenüberzustellen, leichter das richtige Verständnis gewinnen. Man wird annehmen dürfen, daß den Hörern und Lesern Platos damals die Geometrie und ihr Verhältnis zu Bauwerk und Bildwerk nicht weniger verständlich war als ihm selbst, und daß sie den Vergleich zwischen Geometrie als Grundlage der Gestaltung und Idee als Urbild der Erscheinung ebenso zu ziehen vermochten, wie er es tat.

3) (zu Seite 428 u.) Zeising bemerkt in seinem Aufsatz „Ästhetische Studien im Gebiet der geometrischen Formen“, erschienen in der „Deutschen Vierteljahrsschrift“ 1868, H. 4, S. 219 ff.: „In noch ausgedehnterem Maße (als die Antike) hat die Baukunst des Mittelalters, besonders die Gotik, von diesem Verhältnis $1:\sqrt{2}$, wie überhaupt von den aus dem Quadrat leicht ableitbaren Formen Anwendung gemacht. Stieglitz, Boisserée, Hoffstatt, Hensslmann u. a. haben dafür auf Grund älterer Überlieferungen Belege beigebracht und geltend zu machen gesucht, daß eine in den Bauhütten verbreitet gewesene Geheimlehre in der konsequenten Anwendung gewisser am regulären Dreieck, Viereck und Würfel sich darstellenden Zahlen und Maße geradezu das Grundprinzip der Konstruktion erblickt und mit Bewußtsein und Absicht alle Verhältnisse nach diesem später verloren gegangenen Kanon geregelt habe. Schnaase bezeichnet diese Ansicht in ihrer Allgemeinheit mit Recht als eine zuweitgehende, aber gerade in betreff der vielseitigen Anwendung, die man vom Quadrat und seiner Diagonale gemacht habe, schließt er sich derselben an.“

4) (zu Seite 429) Der Querschnitt der Pyramide des Chephren, der zweiten großen Pyramide zu Giseh, bildet ein Dreieck, welches diesem Maßverhältnis entspricht. Die halbe Seitenlänge, die ganze Seitenlänge, die Höhe und die Seitenhöhe verhalten sich wie 3:6:4:5. Durch die Mittelsenkrechte wird das Dreieck des Querschnittes in zwei rechtwinklige Dreiecke zerlegt. In ihnen verhalten sich die beiden Katheten und die Hypotenuse wie 3:4:5. Die an der Basis liegenden spitzen Winkel dieser rechtwinkligen Dreiecke berechnen sich trigonometrisch zu $53^\circ 7' 48''$. Flinders Petrie hat den Neigungswinkel der Pyramide des Chephren gemessen zu $53^\circ 10'$. Ich habe diese und andere Pyramidenmaße in einer früheren Arbeit (Mössel, Urformen des Raumes als Grundlage der Formgestaltung, München 1931) gekennzeichnet und ihre geometrische Bedeutung klargestellt.

5) Semper weist in dem von ihm begonnenen Kommentar zu Vitruv („Kleine Schriften“ S. 198 ff.), vielleicht angeregt durch Zeisings Studien, auf die Analogie zwischen den regelmäßigen Vielecken und den Tonintervallen hin. Im Zusammenhang damit finden sich folgende Ausführungen: „Meine Anstrengungen, mir den Inhalt des Kapitels (Buch I, Kap. 2) zurecht zu legen und klar zu machen, waren vergeblich. Nur erkannte ich vor mir einen planlos zusammenkonstruierten Haufen von Trümmern, die einem längst verfallenen Bau, nämlich dem Kanon einer antiken Theorie des Schönen in den Künsten angehören; aber nicht nur die einzelnen Werkstücke dieses Baues sind zum Teil abhanden gekommen, das übrige seines Zusammenhangs beraubt und zu einem formlosen Wust zusammengetürmt, auch die charakteristischen Merkzeichen der Ordnung, denen die übrig gebliebenen Bruchstücke angehören — gleichsam die Profile und Gliederungen — sind unter dem Spitzhammer barbarischer Routine so verstümmelt, daß eine Restauration des alten Baues aus ihnen sehr schwierig, wo nicht unmöglich ist . . .“

„Die gesamte antike Ästhetik — um mich modern auszudrücken — war nach der Analogie derjenigen Gesetze gemodelt, die in der Musik am leichtesten in Zahlen und Größen darstellbar sind. Haben doch die Pythagoräer gewagt, unser Sonnensystem nach den Gesetzen der Harmonie zu ordnen, und wenn es ihnen nicht gelang, die Richtigkeit ihrer großartigen Hypothese nachzuweisen, so lag dies allein nur daran, daß die Astronomie noch in ihrer Kindheit lag. Es ist wahrscheinlich, daß schon im 6. Jahrhundert v. Chr. oder noch früher ein Codex des Schönen bestand, der nach dem Prinzip der allgemeinen Analogie geordnet und benannt war. . . . In jener schöpferischen Periode erfuhr der Baustil unter dem Einfluß derselben Harmonielehre eine plötzliche Umwandlung, aus welcher der Dorische Stil hervorging. Dies sind allerdings nur Vermutungen; denn der ästhetische Codex — wenn er jemals aufgeschrieben und nicht etwa als esoterische Lehre geheimgehalten ward — ging längst bis auf die letzte Spur verloren, und er mußte bereits verschwunden sein, ehe hellenische Kunst sich zu voller Freiheit entwickeln konnte. Wären wir noch im Besitz der griechischen Werke über Baukunst, so würden sich Ankläge der alten strengen Lehre genug darin finden, ihren letzten Nachhall glauben wir durch den traurigen, durchaus unverständlichen Gallimathias zu vernehmen, den Vitruv in diesem und im nächsten Kapitel vorbringt.“

6) Ob dieses Verhältnis der Abmessungen für die Achsen zu gelten habe, wie Semper im Gegensatz zu Thiersch behauptet (vgl. Sempers „Kleine Schriften“ 1884) oder für die Außenmaße, kann für unseren Gegenstand außer Betracht bleiben.

7) Ich wünsche zu keiner falschen Auffassung Anlaß zu geben, wenn ich an einer Arbeit des großen deutschen Meisters kunstgeschichtlicher Forschung und Darstellung Kritik übe. Sie ist notwendig, um einen begangenen naheliegenden Irrtum klarzustellen und die Möglichkeit der Wiederholung auszuschalten. In Dehios Lebenswerk spielt ja die Proportionsforschung im engeren Sinn keine wesentliche Rolle und dieses erfährt keine Minderung. Übrigens hat seine Annahme, daß die Maßverhältnisse der alten Bauwerke geometrisch bestimmt seien, wenn sie nur allgemein genug gefaßt wird, volle Bestätigung erhalten. Er war jedenfalls der erste, der eine solche Annahme in planmäßiger Durchführung der herrschenden Auffassung entgegenzustellen wagte.

8) Die Aufnahme, deren Maße ich hier verwende, erfolgte durch Steinmetzmeister Georg Günther unter Leitung von Prof. Alois Leibinger.

9) Man erlaube mir den Hinweis auf die vergleichende Betrachtung, wie sie in anderen Wissensgebieten seit langem geübt wird und von Nutzen war, auf die vergleichende Sprachwissenschaft, die vergleichende Anatomie usw. Hertwig (Lehrbuch der Zoologie für Studierende) bemerkt über diesen Gegenstand: „Der einzelne Organismus ist nicht ein Gebilde, das für sich entstanden, und daher auch vollkommen aus sich heraus erklärbar ist. Er steht vielmehr in einem gesetzmäßigen Abhängigkeitsverhältnis zu den übrigen Gliedern des Tierreiches. Man kann seinen Bau nur verstehen, wenn man ihn mit näher und weiter verwandten Tieren vergleicht. Es handelt sich hier um eine der rätselhaftesten Erscheinungen der Organismenwelt.“ Goethe äußert sich in seinen verschiedentlichen Ausführungen zur Morphologie über den gleichen Gegenstand vielfach. Im „ersten Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie“ und in dem Aufsatz „Bildung und Umbildung organischer NATUREN“ findet sich folgendes: „. . . ich hatte mich indessen ganz der Knochenlehre gewidmet, denn im Gerippe wird uns ja der entschiedene Charakter jeder Gestalt sicher und für ewige Zeiten aufbewahrt. Ältere und neuere Überbleibsel versammelte ich um mich her, und auf Reisen spähte ich sorgfältig in Museen und Kabinetten nach solchen Geschöpfen, deren Bildung im ganzen oder einzelnen mir belehrend sein könnte. Hierbei fühlte ich bald die Notwendigkeit, einen Typus aufzu-

stellen, an welchem alle Säugetiere nach Übereinstimmung und Verschiedenheit zu prüfen wären, und wie ich früher die Urpflanze aufgesucht, so trachtete ich nunmehr das Urtier zu finden, das heißt denn doch zuletzt, den Begriff, die Idee des Tieres. . . . Die Ähnlichkeit der Tiere untereinander und mit dem Menschen ist in die Augen fallend und im allgemeinen anerkannt, im besonderen schwerer zu bemerken, im einzelnen nicht immer sogleich darzutun und manchmal gar geleugnet. Die verschiedenen Meinungen der Beobachter sind daher schwer zu vereinigen, denn es fehlt an einer Norm, an der man die verschiedenen Teile prüfen könnte; es fehlt an einer Folge von Grundsätzen, zu denen man sich bekennen müßte. Man verglich die Tiere mit dem Menschen und die Tiere untereinander, und so war, bei vieler Arbeit, immer nur etwas einzelnes erzweckt und durch diese vermehrten Einzelheiten jede Art von Überblick immer unmöglich . . . Deshalb geschieht hier ein Vorschlag zu einem anatomischen Typus, zu einem allgemeinen Bilde, worin die Gestalten sämtlicher Tiere, der Möglichkeit nach, enthalten wären, und wonach man jedes Tier in einer gewissen Ordnung beschreibe . . . Schon aus der allgemeinen Idee eines Typus folgt, daß kein einzelnes Tier als ein solcher Vergleichskanon aufgestellt werden könne; kein einzelnes kann Muster des Ganzen sein. Wie nun aber ein solcher Typus aufzufinden, zeigt der Begriff desselben schon selbst an: die Erfahrung muß die Teile lehren, und worin diese Teile bei verschiedenen Tieren verschieden sind; alsdann tritt die Abstraktion ein, sie zu ordnen und ein allgemeines Bild aufzustellen. . . . Nach aufgebautem Typus verfährt man bei Vergleichung auf doppelte Weise. Erstlich, daß man einzelne Tierarten nach demselben beschreibt. Ist dieses geschehen, so braucht man Tier mit Tier nicht mehr zu vergleichen, sondern man hält die Beschreibungen gegeneinander, und die Vergleichung macht sich von selbst. Sodann kann man aber auch einen besonderen Teil durch alle Hauptgattungen durchbeschreiben, wodurch eine belehrende Vergleichung vollkommen bewirkt wird.“

10) Die Gebälkträgerinnen von den Schatzhäusern zu Delphi sind Bildwerke des 6. Jahrhunderts. Als Bildwerke einer frühen Stufe der Entwicklung sind sie nicht zu betrachten.

11) Äußerungen in diesem Sinn finden sich in den frühchristlichen und mittelalterlichen Schriftwerken vielfach. Der französische Scholastiker Durandus (14. Jahrhundert) bemerkt: „*Dispositio autem materialis ecclesiae modum humani corporis tenet.*“ Dieser Vergleich wird bis in die Einzelheiten geführt. In den „*Gesta abbatum Trudonensium*“ findet sich diese Bemerkung: „*Erat suo tempore (. . . Ende des 11. Jahrhunderts) in tantum de novo augmentata huius ecclesiae fabrica, ut de ipsa sicut de bene consummatis ecclesiis congrue secundum diceretur, quod ad staturam humani corporis esset formata. Nam habebat . . . cancellum et sanctuarium pro capite et collo, chorum stallatum pro pectoralibus, crucem . . . pro brachiis et manibus, nam vero monasterii pro utero, et crucem inferiorem . . . versus meridiem et septentrionem expansam pro coxis et cruribus.*“ (Nach J. v. Schlosser, *Quellenbuch zur Kunstgeschichte des abendländischen Mittelalters.*)

12) Panofsky (Dürers Kunsttheorie, vornehmlich in ihrem Verhältnis zur Kunsttheorie der Italiener, Berlin 1915) bemerkt: „Wenn Dürer vom Künstler sowohl die strengste Beachtung des Irrationalen in der Natur als auch die vollkommene Beherrschung abstrakt-allgemeiner Gesetzmäßigkeit verlangt, so geschieht das nicht deswegen, weil er jetzt* in diesem und gleich darauf in jenem die eigentliche künstlerische Leistung erblickt hätte, sondern deshalb, weil er ein für allemal beides für nötig hält; der innerhalb seiner Ästhetik zweifellos bestehende Gegensatz zwischen „idealistischen“ und „realistischen“ Maximen beruht nicht auf einer Inkonsistenz seines Denkens, sondern ist darin begründet, daß ihm die Kunst selbst den gleichen Gegensatz in sich zu tragen schien: Er hat schon in ihr den großen Dualismus zwischen Gesetz und Wirklichkeit vorgefunden, der letzten Endes auf

den noch größeren und nicht nur auf dem Gebiet des Ästhetischen geltenden Dualismus zwischen Form und Stoff hinauslaufen möchte, und den er nicht anders auszudrücken und überwinden zu können meinte, als indem er den beiden Momenten einen gleich bedeutsamen Einfluß auf das Werden des Kunstwerkes zusprach.“

13) Welche Bedeutung in dem Kreis der Vorstellungen und der Betätigung Lionardos der Mathematik zukommt, ergibt sich aus der Fülle, mit der sie in seinen Skizzen und Niederschriften auftritt. Unter Mathematik ist hier freilich in erster Linie die sichtbare Mathematik zu verstehen, die Geometrie. Vasari berichtet von Leonardo: „Schließlich verschwendete er gar seine Zeit mit Zeichnungen von Verschnürungen nach einem bestimmten Prinzip. Wenn man an einem Ende anfängt, so kann man das Ganze bis zum anderen Ende verfolgen, so daß es einen Kreis ausfüllt.“ Man erinnere sich übrigens der sechs Knoten Albrecht Dürers, die um 1507 gezeichnet sind. Im Traktat von der Malerei schreibt Leonardo: „Unter den Malern gibt es solche, welche die Gegenstände durch Glasscheiben oder auch durch durchsichtiges Papier oder durch Schleier betrachten. Auf diesen durchsichtigen Flächen zeichnen sie die Dinge nach, und mit Hilfe der Regeln der Proportionalität ziehen sie dann feste Umrisse darum.“

14) Es ist eine Skizze Dürers (Federzeichnung in der staatlichen graphischen Sammlung zu Berlin) zur Geburt der Maria vorhanden, und es ist von Interesse zu sehen, daß die geometrische Grundlage schon hier wirksam ist. Die Ausführung des Holzschnittes weicht von dem Entwurf übrigens in wesentlichen Teilen ab. Das Quadrat, aus dessen Unterteilung die Gruppenbildung und der räumliche Aufbau der Wochenstube entwickelt ist, steht im Entwurf oben; der ihm eingeschriebene Kreis deutet ein Gewölbe an. In der Ausführung aber steht das Quadrat unten; die abschließende Bogenlinie ist jedoch beibehalten.

15) Viele Umstände deuten darauf hin, daß die Maßeinheiten der alten Kulturen, um deren Gestaltungen es sich hier handelt, also der Fuß, die Elle usw., ein Erzeugnis der primitiven Astronomie und Geodäsie darstellen. Dieser Umstand wäre von wesentlicher Bedeutung, weil er dazu beitragen würde, den mikrokosmischen Sinn des Maßwesens und der geometrischen Systematik ins Licht zu stellen.

Eine einzige Voraussetzung ist erforderlich, um dieser Vermutung das Unglaublich-Würdige zu nehmen, die Voraussetzung nämlich, daß die Meridianmessung im Niltal nicht erst von Eratosthenes im 3. Jahrhundert v. Chr., sondern schon von den ägyptischen Priestermathematikern ausgeführt worden ist. Nichts steht dieser Möglichkeit entgegen, viel aber spricht dafür. Kaum ein Ort der Erdoberfläche konnte im Altertum so geeignet sein, die Vorstellung von der Kugelkrümmung der Erde und den Begriff der geographischen Breite zu gewinnen. Die bequeme Schiffbarkeit des Nils bis zu den Katarakten vermittelte den Verkehr in der annähernden Richtung des Erdmeridians. Und dieser Verkehr reichte von der Mündung des Nils, das ist vom 31. Breitengrad bis zum 17. Breitengrad, das ist bis zum alten Meroë. Man kannte also in der Nordsüdrichtung eine Strecke von etwa 14 Grad, das ist im heutigen Maße etwa 1500 km. Man mußte — genau so wie später Eratosthenes — den Unterschied im Zenithabstand der kulminierenden Sonne für die nördlichen und südlichen Gegenden, und den Unterschied in der Höhe des Pols, des Pfahles am Himmel, bemerken, welche doch während der ganzen Nacht und während des ganzen Jahres an einem Ort stets dieselbe bleibt, aber in Memphis eine andere, in Theben eine andere, in Meroë wieder eine andere ist. Je weiter der Reisende nach Süden gelangt, desto mehr senkt sich der Pol am nördlichen Himmel, desto höher steht der Kulminationspunkt der Sonne — abgesehen von der Änderung der Jahreszeit.

Eratosthenes maß zur Zeit der Sommer-Sonnenwende den Zenithabstand der Sonne in Alexandria und hatte damit, da zur gleichen Zeit in Syene die Sonne nahezu genau im

Zenith stand, den Unterschied der geographischen Breite der beiden Örtlichkeiten in Bogenmaß. Er nahm dieses mit $7^{\circ} 12'$, d. i. mit $\frac{1}{50}$ des vollen Erdumfanges an, schätzte die Entfernung der beiden Orte, die er auf dem gleichen Meridian voraussetzte, zu 5000 Stadien und erhielt so das Maß von 250 000 Stadien für den Erdumfang.

Sobald man überhaupt das Himmelsbild zu beobachten begonnen hatte — und das liegt nach den erhaltenen Zeugnissen Jahrtausende zurück — mußte die Erscheinung der Erdkrümmung ins Auge fallen und man kann sich kaum vorstellen, daß sie ohne die Schlußfolgerung sollte geblieben sein, die uns heute so geläufig ist, die Vorstellung von der Kugelgestalt der Erde.

War aber die Kugelgestalt der Erde bekannt und der Umfang berechnet, so war es möglich und lag es nahe, durch irgendeine Teilung aus dem Erdumfang oder auch aus dem Erdhalbmesser ein Längenmaß abzuleiten und es an Stelle des bisher verwendeten Maßes einzuführen. Freilich, um den Halbmesser zu gewinnen, mußte man den Wert π oder einen Annäherungswert besitzen.

Der Erdhalbmesser, aus einem Umfang von 40 000 km mittels der Zahl π berechnet, beträgt 6366 km. Der Halbmesser des Äquators beträgt 6377 km; die halbe Erdachse 6356 km. Nun beträgt (nach Herodot) ein Wegmaß, welches die Ägypter verwendeten, um große Landstrecken zu messen, der Schoinos 12 000 Ellen. Das Maß der Elle schwankt, und es reicht von 0,523 m bis zu 0,530 m. Legt man das Maß von 0,525 m zugrunde, so beträgt ein Schoinos, der 12 000 Ellen faßt, $12000 \cdot 0,525 \text{ m} = 6300 \text{ m}$. Legt man das Maß von 0,530 m zugrunde, so beträgt ein Schoinos 6360 m, entspricht also genau dem 1000. Teil des Erdhalbmessers. Überdies sind Ellenmaße von 0,63 m bis 0,64 m noch vielfach vorhanden oder nachzuweisen, ebenso entsprechende Fußmaße, welche ausdrücklich als halbe Ellen dieses Maßes gelten. Solche Ellenmaße sind: Die alte algerische Elle zu 0,636 m; die sogenannte haschemäische Elle (arabisches Maß) zu 0,640 m; in Venedig, Triest, Dalmatien war eine Elle von 0,6387 m in Gebrauch. Auch in Deutschland findet man vielfach noch solche Ellenmaße, so im Anhaltischen mit 0,6359 m, die Kallenberger Elle in Holstein und die Osnabrückische Elle mit 0,6370 m usw. Für die Beziehung des Fußes zu dem Ellenmaß von 0,525 m ist das einfache Zahlenverhältnis $3:5 = 6:10$ bestimmend.

Es sind also wichtige Einheitsmaße, die sich aus einem Erdhalbmesser, der zu 6300 km annäherungsweise angenommen ist, ableiten lassen:

Erdhalbmesser	Schoinos	Rute	Elle	Fuß
6300 km	6300 m	3,15 m	0,525 m	0,531 m
			6	1
			10	
			1	10
			6	6
		1	2000	12000
1	1000			20000

Ein anderes Längenmaß der Antike, das Plethron von 100 Fuß attischen Maßes, das mit 30,83—30,87 m angenommen wird, entspricht dem Maß der Bogensekunde des Erdumfanges, der in 360 Grade von je 60 Minuten zu je 60 Sekunden geteilt ist.

$$\frac{40000 \text{ km}}{360 \cdot 60 \cdot 60} = 0,03086 \text{ km} = 30,86 \text{ m}.$$

Es entspricht also auch das attische Stadion mit 600 attischen Fuß einem einfachen Teilbetrag des Erdumfanges, nämlich dem zehnten Teil einer Bogenminute:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{360 \cdot 60 \cdot 10} = 0,185 \text{ km} = 185 \text{ m.}$$

Noch ein bedeutsames Maß der Antike läßt sich aus dem Erdumfang ableiten. Das Maß der kleinen ägyptischen Elle, der sogenannten natürlichen Elle, beträgt 0,4618 m (nach Jomard, *Description de l'Égypte* p. 25—163, *exposition du système métrique des anciens Egyptiens*). Auch das Maß 0,45 m, aus $\frac{6}{7}$ der königlichen Elle (zu 0,525 m) berechnet, wird angegeben. Für die königliche Elle von Babylon wird das Maß von 0,4690 m angegeben, für die alte olympische Elle das Maß von 0,4624 m. Die sogenannte schwarze arabische Elle entspricht dem Maß der königlichen babylonischen Elle. Auch in späterer Zeit findet sich dieses Maß vielfach. Im Kirchenstaat war eine Elle (zu 2 Palmen) von 0,4638 m im Gebrauch. Die englische Elle (2 Ellen = 1 yard) beträgt 0,457 m, liegt also diesen Maßen nahe.

Ein Maß von 0,463 m entspricht dem 1000. Teil einer Zeitsekunde, d. i. einer Sekunde des Erdumfanges, der in 24 Stunden zu je 60 Minuten zu je 60 Sekunden eingeteilt wird.

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 0,46296 \text{ m} \cdot 10^3.$$

Übrigens steht das Ellenmaß von 0,463 m zu dem Fußmaß von 0,308 m in einem einfachen Verhältnis. Die beiden Maße verhalten sich wie 3:2.

$$0,463 \cdot \frac{2}{3} = 0,3087.$$

Dem entspricht auch die hier versuchte Ableitung. Denn eine Sekunde (1000 Ellen?) des in 24 Teile von je 60 Minuten zu 60 Sekunden geteilten Kreises ist gleich 15 Sekunden (15 · 100 Fuß) des in 360 Teile geteilten Kreises. Jedenfalls standen Fuß und Elle immer in einem einfachen Zahlenverhältnis. Man findet für sie die Verhältnisse 1:2, 2:3 und 3:5. Das letztere Verhältnis ist dann gegeben, wenn das Stadion zu 600 Fuß oder zu 360 Ellen gerechnet wird.

Eine solche Überlegung verliert das Befremdende, das ihr zunächst anhaftet mag, wenn man sich daran erinnert, daß ausdrücklich berichtet wird, die babylonischen Astronomen und Geodäten hätten irdische Längenmaße und insbesondere Wegmaße — das Stadion, die Elle — mit einem Teilmaß des Himmelsäquators verglichen und das irdische Maß nach dem astronomischen gestaltet.

Diodor von Sizilien, der um die Mitte des ersten Jahrhunderts v. Chr. seine Weltgeschichte schrieb, berichtet von dem Umfang der Stadt Babylon, er bemerkt, die von Alexanders Zug Zurückgekehrten hätten erzählt, die Ringmauer von Babylon sei mit Bedacht auf eine Länge von 365 Stadien gebracht worden, damit der Umfang der Stadt ebensoviele Stadien betrage, als das Jahr Tage hat. Damit wäre also das irdische Maß von 365 Stadien verglichen mit dem (scheinbaren) Jahreslauf der Sonne. Und ein Stadion würde dem 365. Teil des Himmelsäquators entsprechen. Das irdische Maß des Stadion faßt nach altbabylonischem Brauch, das von späteren Zeiten übernommen wurde, 360 Ellen. Nimmt man an, daß die Krümmung der Erde bekannt war und vergleicht man die Bogen-

strecke, welche am Himmel von der Sonne durchlaufen wird, mit der im Bogenmaß entsprechenden Strecke auf dem Erdboden so findet man:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{365 \cdot 360} = 0,3044 \text{ km} = 304,4 \text{ m.}$$

Bevor man die Länge des Jahres von 365 Tagen erkannt hatte, war ein Jahr von 360 Tagen in Gebrauch; und es ist hieraus die Gradteilung des Kreises als eine Nachbildung des Jahreslaufes der Sonne entstanden. Man darf also dieselbe Überlegung auch so fassen:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{360 \cdot 360} = 0,3086 \text{ km} = 308,6 \text{ m.}$$

Und setzt man an Stelle der 360 Ellen, welche das Stadion ausmachen, die $60 \cdot 60$ Sekunden, welche einen Grad ausmachen, so ergibt sich:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{360 \cdot 60 \cdot 60} = 0,03086 \text{ km} = 30,86 \text{ m.}$$

Dieses aber ist genau das Maß des Plethron von 100 attischen Fuß, das so häufig als Grundmaß von baulichen Anlagen verwendet worden ist (Parthenon).

Andere Überlieferungen weisen in die gleiche Richtung. Danach war der Tageslauf der Sonne in 24 Stunden geteilt, und die Stunden wieder in 30 Teile (Horoi). Der Tageslauf der Sonne faßt also $24 \cdot 30 = 720$ solcher Teile. Ein solcher Teil entspricht somit einem Zeitraum von 2 Minuten. In dieser Zeit durchläuft die Sonne eine Strecke am Himmel, welche ihrem eigenen Durchmesser entspricht. Diese Strecke wird verglichen mit der Wegstrecke, die ein leistungsfähiger Fußgänger in derselben Zeit zurücklegen kann, und wird als Stadion bezeichnet. Danach entspricht also das Stadion dem 720. Teil des Himmelsäquators. Die Strecke, welche ein Fußgänger in einer Stunde zurücklegt, entspricht dann 30 solcher Stadien. Dies ist ebenfalls ein altes babylonisches Maß; es ist in dem persischen Parasanges erhalten. In diesem Vergleich der Längenmaße mit einem Teil des Himmelsäquators ist der Zeitraum, innerhalb dessen die Strecke am Himmel und auf dem Erdboden durchlaufen wird, das Vergleichsmittel. Vergleicht man nun die Bogenstrecke, welche am Himmel durchlaufen wird, mit der im Bogenmaß entsprechenden Strecke auf dem Erdboden, so findet man:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{24} = 1666,66.. \text{ km} = 166,66 \text{ m} \cdot 10^4.$$

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 0,46296 \text{ km} = 0,46296 \text{ m} \cdot 10^3.$$

Auf ein Maß, welches sich von dem hier ermittelten nur um eine Dezimalstelle unterscheidet, führt auch eine andere Überlegung. Von den babylonischen Astronomen wird der 360. Teil der Sphäre auch als Elle bezeichnet. Auf den scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes haben sie eine halbe Elle gerechnet. Die Elle aber war in 24 Fingerbreiten geteilt. Die Teilung des Erdumfangs durch diese Zahlen ergibt:

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{360 \cdot 24} = 4,6296 \text{ km} = 0,46296 \text{ m} \cdot 10^4.$$

Bei diesen Überlegungen und Berechnungen treten die Potenzen der Zahl 10 in Erscheinung. Im babylonischen Zahlenwesen, Raummaß und Zeitmaß war jedoch die Teilung und Vervielfältigung im Sexagesimalsystem bestimmend. Ob und wie sich das Dezimalsystem damit vereinigen läßt, wäre eine Frage, die gestellt werden muß, wenn die hier mitgeteilten Überlegungen Bedeutung haben sollen. Sie müßte von der zuständigen Fachwissenschaft beantwortet werden.

Ein Umstand spricht für die Wahrscheinlichkeit, daß den Ägyptern der Begriff der geographischen Breite bekannt war, die Form der Pyramiden. Der Neigungswinkel ihrer Seitenflächen gegen die Senkrechte entspricht immer mehr oder weniger annähernd oder auch genau dem Winkel der geographischen Breite, unter welchem die Pyramiden liegen. Ohne Ausnahme ist die Höhe der Pyramiden des Nordens geringer als ihre Breite, und die Höhe der Pyramiden des Südens bedeutend größer als ihre Breite. Die Ruinen von Meroë und Napata liegen unter 17° und 18° Breite. Der Neigungswinkel der steilen Pyramiden, welche dort ausschließlich errichtet sind, wird zu 17° , vielfach zu 18° ($\frac{C}{20} = 18^\circ$), in einigen Fällen zu 19° und 22° gegeben. So bemerkt Cailliard (*Voyage à Meroë* . . . p. 157): „Die Pyramide, eine der größten, hat 18,90 m Grundbreite. Unter der Voraussetzung, daß sie in einer Spitzte endigte, muß sie 29 m senkrechte Erhebung gehabt haben; denn der Neigungswinkel ihrer Seiten (gegen die Senkrechte) beträgt 18° .“ Ferner p. 169: „Es ist eine Pyramide vorhanden, deren Breite nur 7,83 m mißt. Da der Neigungswinkel der Seiten 18° beträgt, muß die senkrechte Höhe einschließlich des Unterbaues 13 m betragen haben.“ Der Querschnitt einer solchen Pyramide entspricht übrigens dem Sektordreieck der Kreiszehnteilung ($\frac{C}{10} = 36^\circ$). Abydos, die Totenstadt von Theben, liegt unter $26\frac{1}{4}^\circ$.

Die Neigungswinkel der Pyramiden von Abydos messen nach den Aufnahmen von Mariette, in welchen allerdings die Winkel nicht ausdrücklich verzeichnet sind, $21\frac{1}{2}^\circ$, 23° , 24° , $26\frac{1}{2}^\circ$. Die Pyramiden des Nordens liegen ziemlich genau unter 30° geographischer Breite.

Diese Umstände können in ihrer Gesamtheit die Vermutung begründen, daß die Erbauer der Pyramiden den Begriff der geographischen Breite kannten, daß sie es verstanden sie zu messen, und daß sie darauf, aus irgend welchem Grund, bei der Form der Pyramiden Rücksicht nahmen. Die Pyramiden sind stets orientiert. Ist nun der Neigungswinkel der Seiten gegen die Senkrechte gleich der geographischen Breite des Standortes, so liegt die nördliche Seitenfläche der Pyramide parallel zur Äquatorialebene. Der Tagesbogen der Sonne fällt also zur Zeit der Tagundnachtgleiche genau in die Ebene der nördlichen Seitenfläche der Pyramide und die kulminierende Sonne wirft keinen Schatten. Ist der Neigungswinkel nicht gleich der geographischen Breite aber doch nicht weit von ihm entfernt, so wird das gleiche eintreten eine gewisse Zeit vor oder nach dem Äquinoktium. Bei den Pyramiden des Nordens trifft dies etwa 40 Tage nach dem Herbstäquinoktium zu.

Für die Maßverhältnisse der Bauwerke und Bildwerke, welchen die hier vorliegende Untersuchung gilt, hat die Frage der Einheitsmaße, des Fußes, der Elle des Stadions übrigens nur untergeordnete Bedeutung. Die Ergebnisse oder Vermutungen, die sich für sie finden, sind als Nebenprodukt der Arbeit zu betrachten, das aber immerhin der Beachtung wert erscheinen möchte. Deshalb teile ich sie hier mit.

16) Vitruv I, 5: „Einige halten dafür, daß es vier Winde gäbe, von Osten, Süden, Westen, Norden. Aber diejenigen, welche es sorgfältiger untersucht haben, überlieferten, daß es acht Winde seien . . . Um die Richtung und Herkunft der Winde auszumitteln, wird man folgende mathematische Figur zu beschreiben haben. Man setze mitten innerhalb der Stadtmauern eine Meßplatte waagrecht auf, oder glätte den Boden nach Richtscheit und

Wasserwaage so ab, daß man der Meßplatte nicht bedarf und stelle auf dem Mittelpunkt des Platzes einen ehernen Zeiger auf, den Schattenwerfer . . . Ungefähr um die fünfte Stunde des Vormittags beobachte man das äußerste Ende des Schattens dieses Zeigers und bezeichne es durch einen Punkt. Dann beschreibe man mit einer Zirkelöffnung, die vom Mittelpunkt bis zu diesem Punkt reicht, um den Mittelpunkt einen Kreis. Man beobachte dann auch den nachmittägig wachsenden Schatten desselben Zeigers, und sobald er die Kreislinie wieder berührt und der nachmittägige Schatten dem am Vormittag angemerkt gleicht lang wird, so verzeichne man auch hier wieder das Schattenende mit einem Punkt. In den beiden angemerkteten Punkten einsetzend, beschreibe man dann mit gleichen Räden Zirkelschläge und ziehe durch deren Schnittpunkt eine Gerade zum Mittelpunkt. Diese gibt die nördliche und südliche Richtung. Hierauf nehme man den sechzehnten Teil des ganzen Kreisumfanges als Zirkelöffnung, setze an jedem der beiden Punkte, wo die Mittagslinie den Kreis trifft, ein und verzeichne rechts und links, sowohl vom Südpunkt, als vom Nordpunkt aus, den sechzehnten Teil des Kreisumfanges auf demselben. . . . Hierauf sollen durch die Winkel zwischen zwei Windrichtungen die Straßen und Gassen abgesteckt werden“ Im 6. Kapitel des 1. Buches wird die gleiche Anweisung wiederholt. Es schließt mit den Worten: „Nachdem dies so vollendet ist, stelle man zwischen die Winkel des Achtecks den Sonnenzeiger und richte danach die Einteilung der Straßen.“

In dem chinesischen Gesetzbuch Tschou ly, dessen Entstehung die Chinesen auf die Zeit um 1100 v. Chr. zurückführen, wird derselbe Vorgang beschrieben: „Wird eine Hauptstadt angelegt, so ebnen die Erbauer den Boden nach dem Wasser . . . Dann stellen sie den Pfosten mit den hängenden Seilen auf und beobachten mit Hilfe des Schattens. Sie machen einen Kreis und beobachten den Schatten der aufgehenden und der untergehenden Sonne.“ Genauer noch wird dieser Vorgang oder Apparat beschrieben in dem „Heiligen Buch der Rechnung, genannt Beobachtungsstange im Kreis“ (Tschou pei swan king).

Über Abweichungen orientierter Bauwerke von der reinen Ostrichtung vgl. Niessens ausführliche Untersuchungen.

17) Von solcher Auffassung aus ist es zu verstehen, wenn der chinesische Arzt sich dem europäischen überlegen dünkt. Er beruft sich darauf, daß seine Tätigkeit sich auf Vernunft und auf die kosmischen Gesetze gründe; die europäische Wissenschaft dagegen sei nur von Experimenten geleitet. Man findet nahe verwandte Vorstellungen in der Wissenschaft der Hellenen und ihrer Abkömmlinge. Die gedanklichen Voraussetzungen sind die gleichen.

18) F. A. Lange (Geschichte des Materialismus bis auf Kant, Leipzig 1873, I, S. 214) bemerkt über die Bedeutung der Astronomie und Astrologie für die Entwicklung des geistigen Lebens: „Die Verbindung der Astronomie mit den Phantasien der Sterndeuterei war . . . keineswegs so nachteilig, als man denken sollte. Die Astrologie sowohl wie die wesensverwandte Alchemie besaßen durchaus die geregelte Form von Wissenschaften und waren in der reineren Weise, in welcher die Araber und die christlichen Gelehrten des Mittelalters diese Künste betrieben, weit entfernt von dem maßlosen Schwindel, der im 16. und besonders im 17. Jahrhundert sich einstellte, nachdem die strengere Wissenschaft diese abergläubischen Elemente von sich ausgestoßen hatte. Abgesehen davon, daß der Trieb nach Erforschung unergründlicher und wichtiger Geheimnisse durch jene frühere Verbindung den wissenschaftlichen Entdeckungen der Astronomie und Chemie zu Hilfe kam, so war auch an sich schon in jenen tiefen und geheimnisvollen Studien der Glaube an einen gegebenen und ewigen Gesetzen folgenden Gang aller Ereignisse die notwendige Voraussetzung. Dieser Glaube aber gehörte zu den wichtigsten Triebfedern in der ganzen Fortbildung der Kultur vom Mittelalter zu Neuzeit.“

19) Ägyptische Darstellungen der Zeremonie des Seilspannens und Pflockschlagens sind erhalten an den Tempeln zu Karnak, Esne, Dendera, Kom Ombo usw. Ein Reliefbildwerk aus dem Re'-Heiligtum von Abu-Gurab um 3100 v. Chr., welches die gleiche Darstellung zeigt, befindet sich im Berliner Museum. Dümichen gibt in seiner Baugeschichte des Dendera-Tempels (Straßburg 1877, S. 33 ff.) ausführlichen Bericht über die Darstellung und den sie begleitenden Text. Zwei Figuren, der König und Göttin Safech, tragen in diesen Darstellungen immer je einen langen Pflock und einen Schlägel. Um die beiden Pflöcke ist eine geschlossene gespannte Schnur gelegt. Die Göttin, „welche das Leben, die Standfestigkeit und das Glück gibt“, trägt auf dem Scheitel in den verschiedenen einzelnen Darstellungen einen Stern mit fünf, sechs, sieben oder acht Strahlen.

20) Geometrische Elemente treten in den gedanklichen Konstruktionen, von denen die indische Mythologie erfüllt ist, auch sonst vielfach zutage. So ist schon die Häufung der Glieder bei den Göttergestalten zu verstehen. Mit vier Köpfen blickt Brahma in die vier Weltgegenden. Mit vier oder acht Armen tanzt Siva. Auch Vishnu werden vier oder acht Arme gegeben. Zu seinen Füßen sind die vier Welthüter hingestreckt. Kāli-Durgā wird mit 10 oder 20 Armen dargestellt. Sie ist die „zusammengestrahlte Kraft“, die umfassende Einheit göttlicher Macht.

Das Dreieck und die Vereinigung von Dreiecken, ihre Vervielfältigung, Schwenkung und Verschränkung sind die häufigsten Elemente dieser symbolischen Geometrie. Das Dreieck ist Bildzeichen für die hervorbringende göttliche Kraft. Siva und seine Gattin Sakti, in welchen beiden Gestalten das göttliche Weltganze sich spaltet und personifiziert, sind symbolisiert in den beiden einander entgegengerichteten und sich durchdringenden Dreiecken. In diesem graphischen Zeichen, dem Sternsechseck, ist das Mysterium der schöpferischen Vereinigung, des Einen, das aus Zweiern besteht, dargestellt.

Das Verfahren für die Herstellung des Schri-yantra, sein Bestand an einzelnen Formen, ihre Wirkung und Bedeutung werden so geschildert (in der Reihenfolge von außen nach innen): Drei umschließende Vierecke (Erdhäuser, alle drei Welten verzaubernd), das Sechzehnblatt (alle Wünsche erfüllend), das Achtblatt (alles erschütternd), das Vierzehneck (alle Arten Glück verleihend), das Zehneck (allen Gewinn verschaffend), das Achteck (alle Krankheit nehmend), das Dreieck (aus allen Wunderkräften der Vollendung bestehend), schließlich der Punkt in der Mitte (ganz aus Seeligkeit bestehend).

Wenn man die Bedeutung dieser Formen und Bräuche würdigen will, darf man übrigens nicht vergessen, daß der magische Gebrauch, dem sie dienen, seine geistigen Voraussetzungen hat. An sie ist er streng gebunden, sie sind unerlässlich. Die Opfer, die Zeremonien, die Stellungen und Gebärden, die heiligen Silben reichen für sich nicht aus. Auch das geometrische yantra ist nur eine Stütze. Sie bietet Gelegenheit, die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu sammeln und festzuhalten. Aber der Blick in eine Flamme, in die leuchtende Scheibe der auftauchenden Sonne kann denselben Dienst tun. Das wesentliche ist, daß durch die angespannte Kraft der Sammlung das innere Schaubild zum Leben erweckt wird. Gelänge dies nicht, so wäre alles andere nur eine fruchtlose Mechanik. Der Zweck der Anspannung ist die Vereinigung mit dem Ureinen, Ewigen. Wer es vermag, diesen Zustand der Loslösung von Sinn und Schein und die Vereinigung mit dem Göttlichen zu erreichen, ohne sich eines solchen Werkzeuges zu bedienen, der hat diese Stufe überwunden und bedarf keiner Mittel mehr.

Quellenverzeichnis zu den Abbildungen

Die Abkürzungen T., l., r., m., o., u. bedeuten Tafel, links, rechts, mitte, oben, unten.

[Institute, Verlagsanstalten, Photographen

Fratelli Alinari, Florenz: T. 51, 53, 66, 73 m., 106, 113 l., 116, 124, 128, 167, 184 r., 194 u., 216 m., 220 r., 242, 243, 245, 248, 270. — Amay s. Meuse, Prieuré des Moines, Veröffentlichungen: T. 102. — Anderson, Rom: T. 219 r. — Bärenreiter, Kassel: T. 185 l. — Berlin, Staatliche Sammlungen: T. 71, 72, 78 o., 97, 112 l., 113 r., 114 r., 115, 119 l., 125 u., 126 u., 157, 162, 171, 173 r., 177, 183 r., 185 r., 190 l., 195, 197, 200, 210, 211 l., 220 l., 231 l., 235, 236, 237, 288 l., 288 r. — Brogi, Florenz: T. 219 l. — Deutsches archäologisches Institut in Athen: T. 112 r., 122. — Deutscher Kunstverlag (Auslieferung der Deutschen Bildstelle), Berlin: T. 61, 138 u., 141, 142, 143, 155, 161, 163, 172 l., 172 r., 180, 190 r., 222, 229 l., 230 l. — Edinburgh, Royal scottish Museum: T. 114 l. — Frankfurt a. M., Stadtbibliothek: T. 198 l. — Gundermann, Würzburg: T. 234 l. — Köln, Wallraf-Richartz-Museum: T. 158, 159. — Köln, Rheinisches Bildarchiv: T. 129, 176 l., 191, 192 o., 229 m., 240 r. — Kröner W., Bamberg: T. 160, 190 m. — Marburg a. L., Photoabteilung des kunstgeschichtlichen Seminars: T. 38, 153, 173, 175, 221, 223 r., 224 l. m., 225 l., 226, 228. — München, Glyptothek: T. 196 l., 214. — München, National-Museum: T. 94, 132, 135 r., 136, 138 o., 144 u., 148, 183 l., 188, 233 r., 244, 296 l. — München, Museum für antike Kleinkunst: T. 85, 87. — Neudrein Frères, Paris: T. 58. — Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum: T. 143, 154, 174, 184 l., 186, 189 l., 224 r., 232 m. — Paris, Edition des musées nationaux: T. 239. — Sauvanaud, Paris: T. 230 m. — Dr. Frz. Stoedtner, Berlin: T. 93, 144 o., 176 r. — Weber I. I., Leipzig: T. 182. — Würzburg, Museum der Universität: T. 131.

Druckwerke

Adam L., Buddhastatuen, Ursprung und Formen der Buddhagestalt, Stuttgart 1925: T. 197 l. m., 201 r., 202. — Antike Denkmäler, herausgegeben vom Deutschen archäologischen Institut, Bd. III, Berlin 1926: T. 125 o. — Bissing F. W. Frhr. v., Denkmäler der ägyptischen Skulptur, München 1906 f.: T. 194 o., 196 l., 212, 213 l. — Boinet A., La miniature Carolinienne, Paris 1913: T. 99 r., 107. — Bragg W., Was ist Materie? Deutsche Ausgabe, Leipzig 1931: T. 1 u. — Boeser P. A., Beschreibung der ägyptischen Sammlung des niederländischen Reichsmuseums der Altertümer in Leiden, Haag: T. 83 u. — Braun J., S. J., Der christliche Altar in seiner geschichtlichen Entwicklung, München 1924: T. 126 o., 127. — Brunn, H. Denkmäler griechischer und römischer Skulptur, München: T. 117, 121. — Carter H., Mace A. C., Tut-ench-Amun, Ein ägyptisches Königsgrab, Deutsche Ausgabe, Leipzig 1924: T. 89 r. — De Clercq J., Catalogue de la collection de Clercq, Paris 1888/90: T. 74, 76 u., 79 o. — Cohn W., Indische Plastik, Berlin 1921: T. 207, 208. — Collignon M., Le Parthénon, Paris 1914: T. 22. — Conze A., die attischen Grabreliefs, herausgegeben im Auftrag d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, Berlin 1893 f.: T. 119 r. — Dehio G. und Bezold G. v., Die kirchliche Baukunst des Abendlandes, Stuttgart 1892 f.: T. 42, 43, 44, 46, 48 l., 49 l., 50, 54, 55, 56, 57, 59, 63, 64, 65, 68, 70. — Dehio G. und Bezold G. v.: Denkmäler der deutschen Bildhauerkunst, Berlin 1906: T. 129, 149, 170. — Dehio G., Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Bauproportionen, Stuttgart 1894: T. 52 u. — Dehn-Rothfels, F. Köberlein, Die Pfarrkirche und die Marienkapelle zu Frankenberg, Kassel 1882: T. 156. —

Description de l'Egypte, ou recueil des observations et des recherches, qui ont été faites en E. pendant l'expédition de l'armée française . . . , Paris 1820 f.: T. 18, 215. — Flandin E. et Coste P., Voyage en Perse, Paris 1846 f.: T. 83 o. — Frauberger F., Illustrierter Katalog von Gipsabgüßen des Centralgewerbevereins für Rheinland, Westfalen . . . , Düsseldorf 1906: T. 229 r. — Furtwängler A., Die antiken Gemmen, Geschichte der Steinschneidekunst im klassischen Altertum, Leipzig 1900: T. 88 o. — Furtwängler F., Reichhold K., Griechische Vasenmalerei, München 1904 f.: T. 80 l. m., 81 u., 86, 88 u., 90. — Giehrl F., Heimattänze des bayrischen Oberlandes, München 1924: T. 285. — Glaser C., Ostasiatische Plastik, Berlin 1925: T. 197 r. — Goldschmidt A., Die Elfenbeinskulpturen aus der Zeit der karolingischen und ottonischen Kaiser, Berlin 1918: T. 95, 96, 100, 103, 104, 108 r. — Graeven H., Frühchristliche und mittelalterliche Elfenbeinwerke in photographischer Nachbildung, aus Sammlungen in England und Italien, Rom 1898—1900: T. 101. — Gröber K., Schwäbische Skulptur der Spätgotik, München 1922: T. 232 r., 233 r., 187. — Gröber K., die Plastik in der Oberpfalz (Alte Kunst in Bayern), Augsburg 1924: T. 137 o., 179. — Guyer S., Siena und die Hügelstädte der Toskana, Augsburg 1929: T. 130 l. r. — Hirth G., Formenschatz, Jahrg. 1898: T. 218. — Homolle Th., Fouilles de Delphe, Paris 1902 f.: T. 213 r. — Huth H., Künstler und Werkstatt der Spätgotik, Augsburg 1923: T. 140. — Heise C. G. H., Lübecker Plastik, Bonn 1926: T. 137 u., 234 r. — Hölscher U., Das hohe Tor von Medinet-Habu, Leipzig 1910: T. 17. — Junghändel M., Die Baukunst Spaniens in ihren hervorragendsten Bauwerken dargestellt, Dresden 1889: T. 52 u. — Justi L., Konstruierte Figuren und Köpfe unter den Werken Albrecht Dürers, Leipzig 1902: T. 241 l. — Layard F., Introduction à l'étude du culte public et des mystères de Mithra en orient et occident, Paris 1847: T. 75, 79 u. l. — Layard F., The monuments of Nineveh, London 1849: T. 73 o. — Lessing J., Wandteppiche und Decken des Mittelalters in Deutschland, Berlin: T. 108 l. — Manesse, Die Minnesinger in Bildern der Manesseschen Handschrift, mit Geleitwort von Hans Naumann, Leipzig: T. 251, 252. — Menant M. J., Recherches sur la glyptique orientale, Paris 1883: T. 77, 78 u. — Oppenheim M. Frhr. v., Der Tell Halaf, Eine neue Kultur im ältesten Mesopotamien, Leipzig 1931: T. 109, 110, 111 r. — Otto G., Die Ulmer Plastik der Spätgotik, Reutlingen 1927: T. 180 r., 189 r., 192 u. — Paulus E., Die Kunst- und Altertumsdenkmale in Württemberg, Stuttgart 1897 f.: T. 41, 60, 150. — Pfuh E., Malerei und Zeichnung der Griechen, München 1923: T. 80 o. r., 80 u., 81 o. l., 81 o. r., 84. — Photographien ohne Bezeichnung des Urhebers: T. 23 u. l., 33, 37, 49 r., 53 u., 166, 168, 230 r., 237 r., 275, 290, 291, 292, 294, 295 r., 296 r., 297. — Pinder W., Deutsche Dome des Mittelalters, Leipzig 1910: T. 62. — Pinder W., Die Deutsche Plastik des 15. Jahrhunderts, München 1925: T. 133, 134, 145. — Pinder W., Goetz F., Grünewald Matthias, Der Isenheimer Altar, München 1933: T. 269. — Place V., Nineve et l'Assyrie, Paris 1867: T. 217. — Rayet O., Collignon M., Histoire de la céramique gréque, Paris 1888: T. 80 o. l. — Sauerlandt M., Deutsche Plastik des Mittelalters, Leipzig 1914: T. 151, 161 u., 232 l., 233 l. — Schübeler J. J., Kurzgefaßte Delineation der proportionalen Säulenordnungen, Nürnberg 1741: T. 282. — Smith V. A., A history of fine art in India and Ceylon, Oxford 1911: T. 198 l. r., 199, 209 l. w. — Strzygowski J., Kleinasiens, ein Neuland der Kunstgeschichte, Leipzig 1903: T. 40 l. — Swarzenski H., Vorgotische Miniaturen, Leipzig 1931: T. 99, 253 u., 280 l. — Trocadéro, Le musée comparé du Tr., Paris 1894: T. 67, 223 l. — Uhde C., Die Architekturformen des klassischen Altertums, Berlin 1902: T. 26 u. 29. — Vernier M. E., La bijouterie et la joaillerie égyptienne, Caire 1907: T. 89 l. — Villard de Honnecourt, Album de V. d. H., architecte du XIIIe siècle, reproduction des 26 pages et dessins du manuscrit français 1903 de la bibli-

thèque nationale, Paris 1909: T. 241 r. — Vogué Ch. de, *Le temple de Jérusalem*, Paris 1864: T. 281 l. — Ward J., *The seal cylinders of Western Asia*, Washington 1910: T. 76 o. — Warnod A., *Visages de Paris*: T. 58. — Zimmer H., *Kunstform und Yoga im indischen Kultbild*, Berlin 1926: T. 201 l., 204, 205, 206. —

Literatur

Verzeichnet sind mit einigen Ausnahmen nur diejenigen Schriftwerke, auf welche im Text ausdrücklich Bezug genommen ist; ferner ein Teil derjenigen Schriften, welche sich mit Proportion im allgemeinen und im besonderen mit den Maßverhältnissen von Bauwerken und Bauformen befassen. Druckwerke, welche bereits in dem Verzeichnis der zu den Abbildungen verwendeten Quellenwerke benannt sind, wurden hier nicht mehr aufgeführt.

Agrippa von Nettesheim, *De occulta philosophia*, Köln 1553. — Derselbe, *Magische Werke*, Deutsche Ausgabe von I. Scheible, Stuttgart 1856. — Altmann W., *Die italischen Rundbauten*, Leipzig 1906. — *Antiquities of Attica*, comprising the architectural remains of Eleusis, Rhamnus . . . by the society of dilettanti. London 1797 ff. — Baum I., *Die Ulmer Plastik um 1500*, Stuttgart 1911. — Baum I., *Deutsche Bildwerke des 10.—18. Jahrhunderts*, Stuttgart 1917. — Baum I., *Gotische Bildwerke Schwabens*, Augsburg 1921. — Beissel St., *Vatikanische Miniaturen*, Freiburg i. B. 1893. — Beenken H., *Bildwerke des Bamberger Domes aus dem 13. Jahrhundert*, Bonn 1925. — Bendorf O., *Die Metopen von Selinunt*, Berlin 1873. — Böckh A., *Philolaos des Pythagoräers Lehren*, Berlin 1819. — Boerschmann E., *Die Baukunst und religiöse Kultur der Chinesen*, Berlin 1911. — Bötticher K., *Die Tektonik der Hellenen*, Berlin 1881. — Borchardt L., *Altägyptische Zeitmessung* (In *Geschichte der Zeitmessung und der Uhren*, herausgegeben von E. v. Bassermann-Jordan), Berlin 1920. — Brandis F., *Das Münz-, Maß- und Gewichtswesen in Vorderasien bis auf Alexander den Großen*, Berlin 1866. — Brunn II., Körte G., *I rilievi delle urne etrusche*, Rom 1870—96. — Bühler E., *Die Schriften der heiligen Hildegard von Bingen*, herausgegeben und übersetzt, Leipzig 1922. — Burgess J., *The ancient monuments, temples and sculptures of India*, London 1897. — Cailliard Fr., *Voyage à Meroë, au fleuve blanc . . .*, Paris 1823—26. — Cantor M., *Die römischen Agrimensores und ihre Stellung in der Geschichte der Feldmeßkunst*, eine historisch-mathematische Untersuchung, Leipzig 1875. — Derselbe, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*, Leipzig 1900. — Chavannes E., *Mission archéologique dans la Chine septentrionale*, Paris 1909. — Le Coq A. v., *Die buddhistische Spätantike in Mittelasien*, Berlin 1922. — Dehio G., *Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck als Norm gotischer Bauproportionen*, Stuttgart 1894. — Derselbe, *Ein Proportionsgesetz der antiken Baukunst und sein Nachleben im Mittelalter und in der Renaissance*, Straßburg 1895. — Delaporte L., *Catalogue des Cylindres orientaux . . . de la bibliothèque nationale*, Paris 1910. — Delbrück R., *Die Konsulardiptychen*, Leipzig 1929. — Delbrück R., *Hellenistische Bauten in Latium*. Straßburg 1907. — Demmler Th., *Die mittelalterlichen Pietà-Gruppen im Kaiser-Friedrich-Museum*, Berlin 1921. — Dörpfeld W., *Troja und Ilion*, Athen 1902. — Derselbe, *Der ursprüngliche Plan des Erechtheion* (Mitteilungen des Deutschen archäologischen Instituts Athen XXIX) 1904. — Dolce L., *Aretino oder Dialog über die Malerei*, Venedig 1557. Übersetzt von C. Cerri, Wien 1871 (Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, herausgegeben von Eitelberger und Edelberg). — Drach A. v., *Das Hüttengeheimnis vom gerechten Steinmetzengrund*, Marburg 1897. — Dürer A., *Underweysung*

der Messung mit dem Zirkel und Richtscheut in Linien, Ebenen und ganzen Körpern, Nürnberg 1525. — Derselbe, Vier Bücher von Menschlicher Proportion, Nürnberg 1528. — Fimmen D., Die kretisch-mykenische Kultur, Leipzig 1921. — Foucher A., *L'art gréco-bouddhique du gandhara*, Paris 1905, 18, 22. — Ghyka M. C., *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris 1927. — Gilbert-Sullivan, *Facsimiles of national manuscripts of Ireland*, London 1874 ff. — Graeven H., *Frühchristliche und mittelalterliche Elfenbeinbildwerke in photographischen Nachbildungen aus Sammlungen in England und Italien*, Rom 1898—1900. — Grimm J., *Deutsche Rechtsaltertümer*, Leipzig 1899. — Grünwedel A., *Buddhistische Kunst in Indien*, Berlin 1900. — Grundl P. B., O. S. B., *Die Kirchweihe nach dem römischen Pontificale*, Augsburg 1903. — Haas K. H. de, *Over aantoonbaar meetkunding verband tusschen formaat en compositie van schilderijen*, Rotterdam 1921. — Haase J., *Die Bauhütten des späten Mittelalters, ihre Organisation, Triangulaturmethode und Zahlsymbolik*, München 1919. — Derselbe, *Der Dom zu Köln*, in *Zeitschrift für Geschichte der Architektur*, VII. 1919. — Derselbe, *Die Salvatorkirche in München*, in *Süddeutsche Bauzeitung*, Jahrg. 1916 Nr. 14. — Hauer I. W., *Die Anfänge der Yogapraxis*, Stuttgart 1922. — Heiler F., *Die buddhistische Versenkung*, München 1922. — Hildebrand A., *Das Problem der Form in der bildenden Kunst*, Straßburg 1908. — Hillebrandt A., *Das altindische Neu- und Vollmondopfer*, Jena 1879. — Hölscher U., *Das hohe Tor von Medinet-Habu*, Leipzig 1910. — Hittorf J. J. et Zanth C. L. W. v., *Architecture antique de la Sicile*, Paris 1826—30. — Hultsch F., *Griechische und römische Metrologie*, Berlin 1882. — Ilg A., *Das Buch von der Kunst oder Traktat von der Malerei des Cennino Cennini da Colle di Valdesia, übersetzt (Quellenschriften für Kunsttechnik und Kunstgeschichte des Mittelalters und der Renaissance, herausgegeben von Eitelberger und Edelberg)* Wien 1871. — Inwood H. W., *The Erechtheion at Athens*, London 1827. — Jeremias A., *Handbuch der altorientalischen Geisteskultur*, Leipzig 1913. — Josephi W., *Die Werke plastischer Kunst im germanischen Nationalmuseum in Nürnberg*, Nürnberg 1910. — Kepler J., *Prodromus dissertationum cosmographicarum, continens mysterium cosmographicum de admirabili proportione orbium coelestium . . .*, Tübingen 1596. — Derselbe, *Johannes Keplers Mysterium cosmographicum, das Weltgeheimnis*, übersetzt und eingeleitet von M. Caspar, Augsburg 1923. — Kepler J., *Harmonices mundi*, Linz 1916. — Dasselbe, *Johannes Keplers Kosmische Harmonie*, herausgegeben und übertragen von W. Harburger, Leipzig 1925. — Klenze L., *Versuch einer Wiederherstellung des toskanischen Tempels*, München 1821. — Koldewey R. und Puchstein O., *Die griechischen Tempel in Unteritalien und Sizilien*, Berlin 1899. — Knauth F., *Die Steinmetzzeichen des Straßburger Münsters, Straßburger Münsterblatt VI*, 1912. — Kramrisch St., *Grundzüge der indischen Kunst*, Dresden 1924. — Kraus F. X., *Die Miniaturen der Manesseschen Liederhandschrift*, Straßburg 1887. — Landron F., *Der Tempel der Nike apteros*, Försters allgemeine Bauzeitung Jahrg. 1855. — Lange und Fuhse K. K., *Dürers handschriftlicher Nachlaß*, Halle 1893. — Layard A., *The monuments of Nineveh*, London 1849. — Leidinger G., *Miniaturen und Handschriften der bayrischen Staatsbibliothek in München*, München. — Lepsius C. R., *Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien*, Berlin 1849—59. — Lepsius C. R., *Das Stadion und die Gradmessung des Eratosthenes auf Grundlage der ägyptischen Maße* (Zeitschrift f. ägyptische Sprache 1877, p. 4 ff.). — Leonardo da Vinci, *Traktat von der Malerei*, nach der Übersetzung von Heinrich Ludwig, herausgegeben von Marie Herzfeld, Jena 1909. — Leonardo da Vinci, *I manoscritti e i disegni di L. d. V.*, *publicati dalla reale commissione Vinciana*, Rom 1926 ff. — Leonardo da Vinci, *Il codice Atlantico* nella biblioteca Ambrosiana di Milano, Milano 1895. — Mariette-Bey Aug., *Abydos*,

Description des fouilles exécutées sur l'emplacement de cette ville, Paris 1869—80. — Derselbe, *Les Mastaba de l'ancien empire*. Publié d'après le manuscrit de l'auteur par G. Maspéro, Paris 1882—85. — *Medinet-Habu, The architectural survey of the great temple and palace of M.-H.* Communications, Orient. Inst. Chicago, 1929—1931. — Michaelis A., *Der Parthenon*, Leipzig 1870. — Mössel E., *Kreisgeometrie, das Gesetz der Proportion in Antike und Mittelalter*, Dissertation, der technischen Hochschule in München vorgelegt 1915. Unveröffentlichtes Manuskript. — Mössel E., *Die Proportion in Antike und Mittelalter*, Auszug aus dem vorigen, München 1926. — Mössel E., *Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung*, München 1931. — Nissen H., *Orientation, Studien zur Geschichte der Religion*, Berlin 1906. — *Olympia, Die Ergebnisse der von dem Deutschen Reich veranstalteten Ausgrabungen zu O.*, herausgegeben von E. Curtius und F. Adler, Berlin 1892 ff. — Palladio A., *Quattro libri dell' architettura*, Venedig 1570. — Panofsky E., *Dürers Kunsttheorie, vornehmlich in ihrem Verhältnis zur Kunsttheorie der Italiener*, Berlin 1915. — Passarge W., *Das deutsche Vesperbild im Mittelalter*, Köln 1923. — Patiolas Lucas, *De divina proportione*, Venedig 1509. — Penrose F. C., *An investigation of the principles of Athenian architecture*. London 1851. — Pennethorne J., *Geometry and optics of ancient architecture*, London 1878. — Pinder W., *Die Pietà* (Bibliothek der Kunstgeschichte, herausgegeben von H. Tietze), Leipzig 1922. — Plato, *Der Staat, Philebos, Timaios, Menon, Phaidon, Phaidros, Gastmahl*. Ausgaben von F. W. Wagner, Leipzig 1856. — Proklos, *Kommentar zu Euklid*, herausgegeben von Friedlein, Leipzig 1873. — Quast F. v., *Das Erechtheion zu Athen* (deutsche Ausgabe nach Inwood), Berlin 1862. — Reichensperger A., *Vermischte Schriften über christliche Kunst*, Leipzig 1856. — Rivius W., *Vitruvius Teutsch, nämlich des allernamhaftigsten und hocherfarnesten Römischen Architekti und kunstreichen Werck- oder Baumeisters Marci Vitruvji Pollionis zehn Bücher von der Architektur und künstlichem Bauen*. Übersetzung und Kommentar, Nürnberg 1548. — Rodenwaldt G., *Das Relief bei den Griechen*, Berlin 1924. — Roß L., Schaubert E., Hansen Chr., *Der Tempel der Nike apteros*. Berlin 1839. — Rziha F., *Studien über Steinmetzzeichen, in Mitteilungen der K. K. Centralkommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmäler*, VIII und IX, Wien 1881, 1883. — Sarzec E. de, Heuzey L., *Découverte en Chaldée*. Paris 1887—96. — Schmidt R., *Fakire und Fakirtum, Yogalehre und Yogapraxis nach den indischen Quellen*. Wien 1907. — Schmitz F., *Der Dom zu Köln, seine Konstruktion und seine Ausstattung*, Köln 1868—72. — Schubert F., *Mair von Landshut*, München 1924. — Schütte M., *Der schwäbische Schnitzaltar*, Straßburg 1907. — Semper G., *Kleine Schriften*, Berlin 1884. — Serlio S., *Libri dell' architettura*, Bologna 1540. — Serradifalco, Duca de, *Le antichità della Sicilia*, Palermo 1834—42. — Sirén O., *Les palais impériaux de Pékin*, Paris 1926. — Smith A. H., *A catalogue of sculpture in the department of greek and roman antiquities*, British Museum, London 1900. — Strzygowski J., *Byzantinische Denkmäler*, Wien 1891—1903. — Stuart J. and Revett N., *The antiquities of Athens*, London 1761—1816. — Stuhlfauth R., *Die altchristliche Elfenbeinskulptur*, Freiburg 1896. — Swarzenski G., *Die Regensburger Buchmalerei*, Leipzig 1902. — Taylor G. L. and Cresy E., *The architectural antiquities of Rome*, London 1874. — Thausing M., Dürers Briefe, Tagebücher und Reime (Quellenschriften zur Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, hrsggbn. von Eitelberger und Edelberg), Wien 1872. — Thiersch A., *Die Proportion in der Architektur*, Handbuch der Architektur IV, 1, Leipzig 1904. — Vasari G., *Die Lebensbeschreibungen der berühmtesten Architekten, Bildhauer und Maler*, deutsch herausgegeben von A. Gottschewski und G. Gronau,

Straßburg 1906. — Vignola (Giacomo Barozzi), *Regola dell'i cinque ordini d'architettura*, Rom 1560. — Vitruvii, *Pollionis ad Caesarem Augustum de architectura libri decem*, Venetiis 1497. — Waddell J., *The Buddhism of Tibet or Lamaism*, London 1895. — Weber O., *Altorientalische Siegelbilder*, Leipzig 1920. — Westwood I. O., *Paläographia sacra pictoria*, London 1893. — Derselbe, *The bible of the monastery of St. Paul near Rome*, London 1871. — Derselbe, *The miniatures of Anglo-Saxon and Irish manuscripts*, London 1869. — Wiegand Th., *Le temple étrusque d'après Vitruv*, München 1912. — Wilm H., *Mittelalterliche Plastik im germanischen Nationalmuseum in Nürnberg*, München 1922. — Derselbe, *Die gotische Holzfigur, ihr Wesen und ihre Technik*, Leipzig 1923. — Witzel K., *Untersuchungen über gotische Proportionsgesetze*, Berlin 1914. — Wölfflin H., *Die antiken Triumphbogen, eine Studie zur Entwicklungsgeschichte der römischen Architektur . . . (Repertorium für Kunsthistorische Studien XVI)* 1893. — Derselbe, *Die klassische Kunst. Eine Einführung in die italienische Renaissance*, München 1899. — Derselbe, *Die Kunst Albrecht Dürers*, München 1905. — Wolff O., *Tempelmaße, das Gesetz der Proportion in den antiken und altchristlichen Sakralbauten*, Wien 1912. — Zeising A., *Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetz . . .*, Leipzig 1854. — Derselbe, *Ästhetische Studien im Gebiet der geometrischen Formen (Deutsche Vierteljahrsschrift 1868, Heft IV)*. — Derselbe, *Das Pentagramm, kulturhistorische Studie*; ebenda, Heft I, 1868. —

Inhaltsübersicht der Handschrift,

welche im Jahre 1915 der technischen Hochschule München als Dissertation vorgelegt wurde. Diese Arbeit ist nicht veröffentlicht. Ihr sind die hier vorliegende wie die bereits erschienenen Veröffentlichungen entnommen.

I. Einführung und Vorbemerkungen

1. Das Problem und seine Lösung.
2. Übersichtsplan des Werkes.

II. Mathematische Grundlagen

1. Allgemeine Bemerkungen über die Kreisgeometrie: Terminologie. Kennzeichnende Maßverhältnisse und ihre rechnerische Feststellung. Dreidimensionale Proportionalität.
2. Die Sechsteilung des Kreises und ihre Maßverhältnisse.
3. Die Achtteilung des Kreises und ihre Maßverhältnisse.
4. Die Siebenteilung des Kreises und ihre Maßverhältnisse.
5. Die Zehnteilung des Kreises und ihre Maßverhältnisse.
6. Die Maßverhältnisse der verschiedenen Kreisteilungen im Vergleich.
7. Grundmaße der Bauanlagen.

III. Ägyptische Bauwerke und Bildwerke

Vorbemerkungen.

1. Pyramiden und Grabbauten: Vorbemerkungen. Die Cheops-Pyramide. Die Pyramide des Mykerinos. Die Pyramide des Chephren. Die Knickpyramide zu Dahschur. Die Pyramiden von Abydos. Die Pyramiden von Meroë und Napata. Grabbauten.

2. Tempelbauten. Denderah: Der große Tempel, das Südgebäude, die Einfriedigung, der nordöstliche Tempel. Edfu, der Horustempel. Elephantine, der Südttempel. Esne: Der große Tempel, der Nordtempel. Fajum, der Tempel am Westende des Sees Birket el Kerun. Naga: Der Tempel e (nach Lepsius' Bezeichnung), der Tempel f, der Tempel g. Philä: Der westliche Tempel, der große Tempel. Wadi e Sofra, der Tempel am großen Wasserbecken. Theben, Bauwerke des rechten und linken Nilufers: Gurnah, der Tempel Sethos' I. Karnak: Der Tempel des Amun-Ra, der Tempel des Chunsu, der kleine Südttempel. Luksor, die Pylonfassade des Tempels. Medinet Habu: Der große Tempel, der kleine Tempel, die Propyläen, der Tempel der Hathor zu Dér el Medinet, der Tempel am südlichen Ende der zerstörten Mauer, der Tempel am südlichen Ende des Sees.
3. Einzelbildwerke.

IV. Bauwerke und Bildwerke vorderasiatischer Kulturen

Vorbemerkungen.

1. Mesopotamische Bauwerke und Bildwerke: Höfe der Paläste zu Khorsabad und Kujundschik. Einzelbildwerke.
2. Die Palastbauten zu Persepolis. Einzelbildwerke.

V. Hellenische Bauwerke und Bildwerke

Vorbemerkungen.

1. Vorgeschichtliche und mykenische Wohnbauten: Vorbemerkungen. Wohnbauten auf Troja. Männersaal und Frauensaal im Palast zu Tiryns.
2. Sechssäulige Tempel und formverwandte Anlagen: Der Proportionstypus des dorischen Sechssäulers. Die alte Cella des Tempels in Lokri. Das Heraion zu Olympia. Der Tempel zu Segesta. Der sogenannte Tempel des Herakles zu Akragas. Der Tempel der Aphaia auf Aegina. Der Tempel des Zeus zu Olympia. Der Tempel des Poseidon zu Pästum. Der sogenannte Tempel des Theseus zu Athen. Der Tempel des Apollo Epikurius zu Bassä. Der sogenannte Tempel der Nemesis zu Rhamnus. Der sogenannte Tempel der Concordia zu Akragas. Die Propyläen zu Athen. Die Propyläen zu Eleusis.
3. Antentempel und formverwandte Anlagen: Vorbemerkungen. Der Tempel der Artemis Propylaia zu Eleusis. Der Tempel der Themis zu Rhamnus. Das Schatzhaus der Sikonier zu Olympia. Das Schatzhaus der Megarer zu Olympia. Die Propyläen von Sunion.
4. Die beiden Achtsäuler: Der Parthenon zu Athen. Der Apollotempel (Tempel G) zu Selinus. Das Gebäude auf der Halbinsel Thoricus.
5. Bauwerke ionischer Form: Vorbemerkungen. Das Erechtheion zu Athen. Der Tempel am Ilissos zu Athen. Der Tempel der Nike apteros zu Athen. Der jüngere Tempel im Bezirk des Dionysos Eleuthereus zu Athen.
6. Das korinthische Kapitäl und Bauten der spätgriechischen Zeit: Der Proportionstypus des Kapitäls. Das Denkmal des Lysikrates zu Athen. Die Tholos zu Epidauros. Römische Kapitäl.
7. Einzelbildwerke: Akroterien. Anthemien. Figurale Reliefs. Grabstelen. Statuare Bildwerke.

VI. Römische Bauwerke und Bildwerke

Vorbemerkungen.

1. Tempelbauten: Vorbemerkungen. Der Tempel zu Cori. Der Tempel der Fortuna virilis zu Rom. Der Tempel der Roma und des Augustus zu Pola. Der Tempel der Dioskuren

- zu Rom. Der Tempel der Venus und Roma zu Rom. Der Tempel der Venus zu Aphrodias. Der Tempel des Jupiter Heliopolitanus zu Baalbeck in Syrien. Die Tempel der Vesta zu Rom und Tivoli.
2. Wohn- und Nutzgebäude. Grabbauten: Die Thermen des Diocletian zu Rom. Der Palast des Diocletian zu Spalato. Einzelne Räume des römischen Wohnhauses. Die Pyramide des Cestius zu Rom. – Das Felsengrab zu Mira.
 3. Amphitheater: Vorbemerkungen. Die Amphitheater zu Pola, Verona, Capua, Nîmes, Rom.
 4. Triumphbögen und formverwandte Anlagen: Vorbemerkungen. Das Tor zu Palmyra. Der Bogen des Trajan zu Benevent. Der Bogen des Titus zu Rom. Der Bogen des Constantin zum Rom. Der Bogen des Septimius Severus zu Rom. Der Bogen des Tiberius zu Orange. Das Denkmal des Philopappus zu Athen. Das Tor des Hadrian zu Athen.
 5. Einzelbildwerke.

VII. Frühchristliche Bauwerke und Bildwerke

Vorbemerkungen.

Die Basilika S. Paolo in Rom. Die alte Petersbasilika in Rom. Sta. Agnese. Sta. Maria in Cosmedin. Sta. Maria in Dominica. S. Martino. Sta. Prassede. S. Clemente. S. Pietro in Vincoli. S. Nereus und Achilleus. S. Apollinare in Classe bei Ravenna, die Kirche Sta. Maria in Valle in Cividale bei Ravenna. Bildwerke der Spätantike und frühchristlicher Zeit.

VIII. Bauwerke und Bildwerke des frühen Mittelalters

Vorbemerkungen.

1. Einfache ungegliederte Raumbildungen: Der Bauplan von St. Gallen. Die Vorhalle des Klosters Lorsch. Kleine Kirchen, Krypten und Kapellen.
2. Flachgedeckte Basiliken: Die Klosterkirche zu Limburg a. d. Lahn. Die St. Michaeliskirche zu Hildesheim. Die Abteikirche zu Gernrode. Die Abteikirche zu Quedlinburg. Die Klosterkirche zu Fischbeck. Die St. Jakobskirche zu Regensburg. Die Kirche zu Jerichow. Der Dom St. Peter und Paul zu Brandenburg. Der Dom zu Gurk. Die Klosterkirche zu Krewese. Der Dom zu Pisa. S. Miniato zu Florenz.
3. Gewölbebasiliken: Notre-Dame-du-Port zu Clermont. S. Miccheli zu Pavia. Die Kathedrale zu Parma. Die Klosterkirche Maria-Laach. Die Abteikirche von Eberbach. Die Klosterkirchen zu Königslutter, Loccum, Breitenau, Hamersleben. Die St. Michaelskirche zu Altenstadt.
4. Bildwerke der karolingischen und frühmittelalterlichen Zeit.

IX. Bauwerke und Bildwerke der Übergangszeit und Gotik

Vorbemerkungen.

1. Die Kathedrale von Laon. Der Dom zu Limburg a. d. Lahn. Die Benediktinerkirche zu Trebitsch. Die Kathedrale Notre-Dame zu Paris. Die Kathedrale von Chartres. Die Kathedrale von Chalons-sur-Marne. Sta. Anastasia zu Verona. Die Elisabethkirche zu Marburg. Die Liebfrauenkirche zu Trier. Das Münster zu Freiburg. Das Münster zu Ulm. Der Dom zu Regensburg. Die Kathedrale von Amiens. Der Dom zu Köln.
2. Elfenbeinschnitzwerke. Tympana. Portalbildungen. Altarbildwerke. Kapitale frühchristlicher, romanischer und gotischer Zeit.

X. Bildwerke des späteren Mittelalters und der Renaissance

1. Italienische Meister: Luca della Robbia, Antonio Pollajuolo, Sandro Botticelli, Domenico Ghirlandajo, Carlo Crivelli, Giovanni Bellini, Filippino Lippi, Pietro Perugino, Lorenzo Costa, Raffael.
2. Niederländische Meister: Der Genter Altar der Brüder van Eyck, Rogier van der Welden, Hans Memling, Geertgen tot St. Jans.
3. Deutsche Meister: Jörg Syrlin, Michael Pacher, Veit Stoß, Adam Kraft, Tilman Riemenschneider, Claus Berg, Martin Schongauer, Holbein der Ä., Albrecht Dürer, Bildwerke unbekannter Meister.

XI. Allgemeines über die Kreisgeometrie

1. Die werktechnische Handhabung und die für sie zeugenden Belege: Schnurkonstruktionen (das Baustrickspannen auf ägyptischen Darstellungen). Die indische Seilkonstruktion. Das pythagoreische Dreieck, die Verreihung. Das Schnurkapitäl von der goldenen Pforte des Tempels zu Jerusalem. Proporitonszirkel. Zahlenmäßige Fassung der geometrischen Konstruktionen.
2. Bildmäßige und literarische Belege: Cyprische Kapitale. Das „Pflockschlagen und Strickspannen am ägyptischen Tempelbau“. Das Skizzenbuch des Vilars von Honecort. Maßwerk, Radfenster, Rose, Wimberg. Die Steinmetzzeichen. Die Vitruvübersetzung des Cesare Cesarino und Walter Rivius (Grundriß des Amphiprostylos). Platos Philebos und Timaios. Die Fragmente des Pythagoreers Philolaos.
3. Die Entstehung und ursprüngliche Bedeutung der Kreisgeometrie: Zeitmessung und Zeitteilung, Tag und Jahr. Die Orientierung bei Vitruv und im alten Orient. Geographische Breiten und Erdmessung im Altertum. Das Herdfeuer als ideeller Mittelpunkt der Bauanlage, die Stellung des Altars. Formen und Vorstellungen der Astrologie und Astronomie. Mithräen. Formen des Ritus. Die aus der Kreisteilung entstehenden Figuren als Kultsymbole. Ihre magische Kraft. Die Kabbala (Agrippa v. Nettesheim). Heilige Zahlen (3, 6, 12, 24; 4, 8, 16, 32; 5, 10, 20, 40; 7, 14, 28, 56). Schlußfolgerungen.
4. Die ästhetische Bedeutung der Kreisgeometrie: Die geometrische Grundlage bewirkt eine räumliche Ordnung der räumlichen Elemente. Die Geometrie als Werkzeug der Überlieferung. Geometrie und Musik: Gestalt des Raumes und Gestalt der Zeit.



12,-



Biblioteka ASP Wrocław
nr inw.: K 1 - 690



690

MÖSSEL VOM GEHEIMNIS DER FORM