

eisenmassen in der Art unserer heutigen Träger zu konstruktiven Zwecken verwendet wurden. In der schwarzen Pagode zu K a r n a r u c in Madras (erbaut 1236—41) ist die 6 m weite Öffnung der Torhalle noch mit 30 cm dicken eisernen Tragbalken überdeckt, und im Innern liegen in den Trümmern einer abgestürzten Decke ebensolche, die 6,40 m lang und 20 cm dick sind (nach F e r g u s s o n).

Bei den Chinesen war das Eisen sehr früh bekannt und in Gebrauch, wenn auch vielleicht zunächst nicht als eigenes Erzeugnis.

In einer Tributliste um 2000 v. Chr. wird weiches und hartes Eisen (Stahl) unter den Lieferungen der Tibetaner erwähnt. Um 400 v. Chr. schildert ein Schriftsteller die Erzeugung und das Härten von Stahl abweichend von den sonstigen Verfahren, so daß auch hierin auf eine selbständige Entwicklung zu schließen ist.

## B. GRIECHEN, ETRUSKER, RÖMER.

### a) Die Griechen. Die kretisch-mykenische Kultur.

Die im Vorstehenden angedeutete Annahme dreier Einflußreihen von Osten her gewinnt sehr an Wahrscheinlichkeit, wenn wir die Funde der vorgriechischen (oder altgriechischen?) Kulturen in Troja, Mykenä-Tiryns und Kreta näher betrachten: In Troja schon in der 2. Ansiedlung, die man für gleichaltrig mit der kretischen Blütezeit und der altmykenischen Kunst ansieht, Beweise einer hochentwickelten Metalltechnik, im Treiben sowohl wie im Gießen; in Mykenä-Tiryns um 1500 eine unverkennbar nahe Verwandtschaft mit der asiatischen Kunst, wenn man nicht einen großen Teil der Goldarbeiten direkt als eingeführte phönizische oder richtiger phrygisch-lydische Erzeugnisse ansprechen muß, und auf Kreta, „der völkervermittelnden Insel“, der geeignetsten Stelle für das ungeschwächte Zusammentreffen aller drei Einflußreihen, schon einige Jahrhunderte früher eine zu erstaunlicher Höhe entwickelte Metallkunst, welche die gleichzeitigen Leistungen der ägyptischen und semitischen Lehrmeister überragte und nachweisbar auf Ägypten zurückwirkte.

Daß noch eine andere Annahme möglich ist, nämlich die einer selbständigen, nicht von Osten kommenden Kunstentwicklung eines großen, über die Inseln, wie über Griechenland und Italien ausgebreiteten Mittelmeervolkes, dem also auch die älteste italische Kunst angehören würde, sei hier nur kurz erwähnt. Auf sie könnte allenfalls auch die Hypothese von einer Verbreitung der Bronze nicht von Osten nach Westen, sondern umgekehrt, gleichlaufend mit der Verbreitung des Zinns von England aus, gestützt werden.

Die griechische Metallkunst wird in der Sage als von Kreta ausgehend bezeichnet; sie empfing nach der Überlieferung noch in geschichtlicher Zeit ihren Hauptantrieb aus den ionischen Kolonien, die in unmittelbarer Beziehung sowohl zu den Phöniziern, als zum kleinasiatisch-syrischen Binnenlande standen. Aber ungleich mehr in rein künstlerischer Hinsicht haben die Griechen doch aus Eigenem hinzugetan, alles Empfangene zu höchster Schönheit zu entwickeln.

Die ältesten Bergwerke auf Chalkis (Euböa) usw. sind wahrscheinlich von den Phöniziern angelegt. Daneben entwickelte sich aber sehr früh, augenscheinlich von Norden her beeinflusst, eine umfangreiche heimische Eisenindustrie, sowohl in Thrazien, als in Euböa, Bötien und Sparta.

In Mykenä und Troja ist nur wenig Eisen gefunden worden. Schliemann setzt einen von ihm in Mykenä gefundenen etwa 14 cm langen Schlüssel von seltsamer Form, mit 4 je 4 cm langen Zähnen und Ring zum Aufhängen ins 5. Jahrhundert v. Chr. Vielfach wird daraus abgeleitet, daß das Eisen in vorhomerischer Zeit in Troja und Mykenä noch nicht bekannt gewesen sei. H o s t m a n n verweist dagegen, m. E. mit Recht, darauf, daß das Fehlen des Eisens in den Prunkbegräbnissen von Mykenä dafür nicht als überzeugender Beweis angesehen werden könne.

In der homerischen Zeit ist das Eisen jedenfalls schon allgemein verwendet und der Stahl, sowie das Härten desselben, bekannt. Berühmt und aufs beste und reichhaltigste versehen waren die Eisen- und Stahlmärkte in Sparta (Xenophon) und Athen, wo es u. a. Schlösser (wohl einfache Vorlegeschlösser) und Ringe aus Eisen, Waffen und Werkzeuge aus Stahl zu kaufen gab. Glaukos von Chios (um 600 v. Chr.) lieferte geschweißte und polierte Schmiedearbeit (siehe unten S. 20). Pausanias erwähnt unter den Weihgeschenken in Delphi und Pergamos als getriebene Eisenarbeiten einen Herkules mit Hydra, sowie Köpfe eines Löwen und eines Ebers. Aristoteles beschreibt die Stahlbereitung durch Frischen bei den Chalybern,



Theophrast (geb. 370 v. Chr.) das Verzinnen von Eisengeschirr in Athen. Der Eisenguß war den Griechen aber nicht bekannt; noch Aristarch von Samos (2. Jahrh. v. Chr.) sagt: Eisen läßt sich nicht schmelzen oder gießen. Die mehrfach erwähnten eisernen Statuen, insbesondere ionischer Meister, werden deshalb, wie die eisernen Götterbilder der Phönizier, als getriebene Arbeit (z. T. mit Eisen beschlagenes Holz) aufzufassen sein.

Die bedeutendsten Fortschritte in den Metalltechniken machten die Griechen um 600 v. Chr. Die Überlieferung schreibt sie, wie schon gesagt, fast durchweg ionischen Künstlern zu; so sollen Rhoikos und Theodoros, die Erbauer des großen Hera-tempels auf Samos, zuerst den Hohlguß eingeführt haben.

Der Bronzeuß mit Wachsausschmelzung war in der klassischen Zeit zur höchsten Vollendung gelangt. Große Arbeiten wurden in Teilen gegossen und diese sehr geschickt zusammengefügt. Besonderen Reiz gewannen die kunstgewerblichen Arbeiten dadurch, daß die Künstler der guten Zeit Wiederholungen desselben Modells auch bei Gegenständen und mehrfach am selben Gegenstände vorkommenden Zierstücken verschmähnten, vielmehr jedes Stück frei modellierten.

Hohe künstlerische Bedeutung gewann die Herstellung von Goldelfenbeinstatuen, in der das Wesen des Metallbekleidungsstiles zur höchsten Vollendung entwickelt erscheint.

Bei der (angeblich 12 m hohen) Athenestatue des Parthenon von Pheidias (um 450 v. Chr.) waren über einem aus Holz geschnittenen und mit Eisen verklammerten Kern die Fleishteile aus angehefteten geschnittenen Elfenbeinplättchen gebildet, während das Gewand aus getriebenem Goldblech um den Holzkern gelegt wurde. Elfenbein wie Goldhülle waren farbig behandelt, letztere wohl auch mit farbigen Glasflüssen bedeckt. Reicher Reliefschmuck bedeckte die Waffen, den Sockel, selbst die Sandalen. Der Wert des abnehmbaren Goldmantels wird auf 44 Talente, über 2½ Millionen Mark, angegeben.

Das in gleicher Weise ausgeführte 13 m hohe Bild des auf dem Throne sitzenden Zeus in Olympia, dessen majestätischer Ausdruck noch der ungläubigen Spätzeit ehrfurchtsvolle Bewunderung einflößte, war eine der spätesten Schöpfungen des Pheidias. Das Standbild der Athene Promachos, das die Bauten der Akropolis überragte, war aus Bronze; die Figur selbst 9, nach andern 12 m hoch. Schon etwas früher hatte aber der Athener Kalamis eine 30 Ellen hohe Erzfigur für Apollonia am Schwarzen Meer geschaffen, und der Peleponnesier Lysippos fertigte im 4. Jahrhundert eine gleich hohe Zeusstatue für Tarent. Noch gewaltiger waren die Riesenstandbilder der hellenistischen Zeit. So stand in Rhodos ein von Chares von Lindos 280 v. Chr. errichtetes 30 m hohes Erzbild des Helios, das 300 Talente kostete, aber schon 223 v. Chr. durch ein Erdbeben zerstört wurde. Neben diesem sollen noch 100 andere Kolossalstatuen auf Rhodos gestanden haben. Wir wissen aber nicht, ob wir sie uns wirklich als (natürlich zusammengesetzte) Gußwerke oder, was viel wahrscheinlicher, als vernietete und im Innern mit Eisen verspreizte Treibarbeiten vorzustellen haben. Aus zahlreichen erhaltenen Werken der Kleinkunst ersehen wir ja, welche außerordentliche Entwicklung die Treibtechnik im Laufe der Jahrhunderte erlangt hatte.

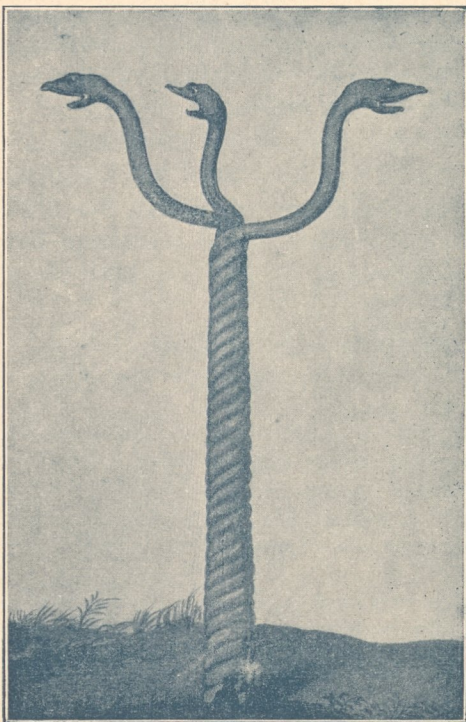


Abb. 2. Schlangensäule aus Delphi (nach „Gurlitt, Konstantinopel“).

Leider ist von den unzähligen Arbeiten der älteren Zeit, von denen wir aus der Aufzählung der Tempelschätze wissen, fast nichts erhalten geblieben.

Eine von den Schriftstellern des Altertums immer wieder rühmend erwähnte Eisenarbeit des Glaukos von Chios war der Weihkesseluntersatz, den der Lydierkönig Alyattes nach Delphi stiftete (690 v. Chr.). Er war (nach Pausanias) ein aus senkrechten und wagrechten Stäben gebildetes korbartiges Gestell, das sich nach oben verzweigte und dessen aufrechte Stäbe oben zur Aufnahme des Kraters wieder nach außen umgebogen waren. Die Felder zwischen den Stäben waren reihenweise mit Tierfriesen und Laubwerk, mit Insekten und Vögeln gefüllt. Die einzelnen Teile waren angeblich nicht zusammen-genietet, sondern zusammengeschweißt.



Ein eigenartiges, wenigstens teilweise noch erhaltenes Denkmal altgriechischen Bronzegusses ist die Schlangensäule in Konstantinopel. Nach der Inschrift am unteren Teil der Säule (vgl. Gurlitt, Konstantinopel III) ist sie als Siegeszeichen von 31 griechischen Volksstämmen nach den Perserkriegen in Delphi errichtet worden. Konstantin der Große brachte sie nach Konstantinopel. Auf einem Marmorkegel steht die aus Bronze gegossene, jetzt noch 5,5 m hohe Säule, die aus drei in 29 Windungen umeinandergedrehten Schlangenleibern besteht und einen goldenen Dreifuß trug. Die Schlangenköpfe sind im 18. Jahrhundert abgeschlagen; ein Unterkiefer befindet sich noch im Museum in Konstantinopel. Abb. 2 gibt eine Zeichnung wieder, die der Kunstmeister David Uslaub 1580 nach Dresden gebracht hat und die, vom Maler Daniel Bretschneider kopiert, im Kgl. Kupferstichkabinett in Dresden aufbewahrt ist. (Gurlitt, a. a. O.)

In der Verwendung von Metall zur Steinverbindung zeigt sich eine sehr große Mannigfaltigkeit. Es finden sich sowohl eiserne als bronzene Klammern und Dollen in Bleiverguß (neben Blei-klammern [Athen] und schwalbenschwanzförmigen Holzklammern und prismatischen Holzdollen [Milet] ebenfalls in Bleihülsen). (Vgl. Abbildungen bei Durm.) Die Verbindung ist überall sehr sorgfältig hergestellt, z. T. in ausgiebigster Weise durch Klammern in wagerechter und durch Dollen in senkrechter Richtung. Die eisernen Klammern haben verschiedene Formen  $\square$   $\text{—}$   $\text{T}$   $\text{N}$ . Verankerte Eisendübel, -klammern und -dollen nebeneinander wurden in Segestum gefunden. Die Bronzeklammern sind teils schwalbenschwanzförmig mit Stiftansätzen (wie auch die Eisenklammern im Palast zu Persepolis), teils  $\square$ -förmig, andere schwalbenschwanzförmig mit Fußbänkchen. Kleinere N-förmige Bronzeklammern sind in Sizilien (Palermo), schwalbenschwanzförmige, mit senkrecht durchgehenden Stiften auf Lesbos und Samothrake gefunden worden. Bei der sogenannten Basilika in Pästum sind nebeneinander schwalbenschwanzförmige,  $\square$ -förmige und verzierte Klammern (an den Stylobatecken) nachgewiesen, letztere ähnlich unsern Zierankern. Aus der späten Zeit (Tempel zu Balbeck) sind schwalbenschwanzförmige Bronzeklammern von 64 cm Länge, 5 cm Stärke und 10 cm äußerer und 6 cm innerer Breite im Berliner Pergamon-Museum aufbewahrt, ebenso prismatische Bronzedollen mit Bronzehülse und Bleiverguß. Andere Bronzedollen sind zur Hälfte prismatisch, zur Hälfte zylindrisch. — Jedenfalls können die Klammerformen nicht für die Altersbestimmung angezogen werden. Nach Durms nicht ganz übersichtlicher Darstellung scheint bei den Bauten der ältesten Zeit, wie bei den jüngeren Monumentalbauten vorwiegend Bronze zu den Steinverbindungen verwendet worden zu sein, ebenso in den Kolonien, dagegen bei den Tempelmauern der großen Bauten der perikleischen Zeit in Athen, beim Zeustempel und am Metroon in Olympia, aber auch in Pästum (Poseidontempel), in Selinus, auf Ägina, in Sardes und Ephesus ausschließlich Eisen. Eine bestimmte zeitliche oder örtliche Unterscheidung zwischen Eisen- und Bronzeverwendung ist wohl auch hierbei unmöglich, auf Samothrake z. B. sind neben eisernen Klammern bronzene Dollen in Bleiverguß und Bleihülsen gefunden worden.

Hinsichtlich der sonstigen Verwendung der Metalle zu Bauzwecken sind wir fast ausschließlich auf die schriftlichen Überlieferungen angewiesen, die allerdings durch die Ausgrabungen der letzten Jahrzehnte mannigfache Bestätigung erfahren haben. So lassen die Ausgrabungen in Mykenä, Tiryns usw. erkennen, daß die Schilderung, die Homer von den Palästen des Menelaos und Alkinoos gibt, wenn auch poetisch ausgeschmückt, doch wohl auf Tatsachen fußt, und wir an und in diesen Jahrhunderte vor dem Trojanischen Kriege entstandenen Palästen und Grabkammern eine der assyrisch-babylonischen verwandte Metallbekleidung annehmen können.

Bei Homer strahlt der Palast des Alkinoos in die Ferne, wie der Glanz der Sonne oder des Mondes; über die eherne Schwelle, durch goldene Pforte mit silbernen Pfosten, silbernem Kranz und goldenem Türning tritt man ins Innere, wo die Wände aus Erz, gesimst mit der Bläue des Stahles (Bemalung?) sich hierhin und dorthin erstrecken.

Am Schatzhause des Atreus in Tiryns beweisen in Hufeisenform angeordnete Löcher mit Resten von Metallstiften und andere in den Ecken des Türsturzes das einstige Vorhandensein eines aufgesetzten Metallschmuckes an der Fassade (Löwenköpfe und Eulen?). Aufgefundene Reste eines Frieses aus Bronzeblech mit Goldeinlagen werden im Britischen Museum in London und im Nationalmuseum in Athen aufbewahrt. Nach Adler\*) könnte dieser im Innern auf der fünften und neunten der 34 sorgfältig behauenen ringförmigen Quaderschichten angebracht gewesen sein, die ebenfalls Spuren von Stiften aufweisen. Die Türflügel waren wohl aus Holz und mit Bronze- oder Goldblech beschlagen. Adler sagt ferner „ähnliche Bekleidung und stärkere Erzplatten scheinen die größere Schwelle gedeckt und zugleich eine besondere Zarge für die Haupttür gebildet zu haben“. An der Tür zum Frauengemach, die 1,60 m breit ist, aber, da nur ein Zapfenloch vorhanden, einflügelig gewesen sein muß, ist „der große Zapfen aus Bronze noch im Zapfenloch gefunden worden. Er besteht aus einem hohlen Zylinder von 118 mm innerem Durchmesser, der unten kugelförmig geschlossen ist. Er bildete also einen Schuh für den starken hölzernen Drehpfosten der Tür, mit dem er durch drei Nägel verbunden war. Ein rechteckiger Ausschnitt des Zylinders ist zur Aufnahme des unteren Rahmens

\*) Einleitung zu „Tiryns usw.“



der Tür bestimmt, der mit dem seitlichen, als Drehpfosten dienenden Balken verzapft war. Der untere Rahmen ist nach den Maßen des Ausschnitts 75 mm breit und 95 mm dick gewesen.“

Am Kuppelgrab in Orchomenos, das Pausanias das Schatzhaus des Minyas nennt, zeigt (nach Durm) „von der 5. Schicht an aufwärts fast jeder Stein Vorrichtungen zum Befestigen von Metallschmuck, die sich auch an den Türrahmen zur kleinen Grabkammer fortsetzen. Die Löcher bezw. Bronzestifte bilden dabei ein fortlaufendes System von Fünfsternen, in welchem die Bronzorosetten gesessen haben können.“

In den sogen. Schachtgräbern am Löwentor in Mykenä (aus der Heroenzeit) fand Schliemann die Köpfe der Holzbalken, welche die Muschelkalk-Deckenplatten trugen, mit Schutzhülsen von Kupferblech beschlagen, deren Ränder zusammengehämmert und mit Kupfernägeln am Holz befestigt waren.

Pausanias erwähnt ferner, daß der 3. Tempel in Delphi aus Erz gewesen sei (also vermutlich Holz mit Bronzebekleidung), ferner zwei erzbekleidete Schatzkammern in Olympia, die der Tyrann von Myron im 7. Jahrhundert v. Chr. erbaut haben sollte, den angeblich in der Heroenzeit errichteten Erzbau des Tempels der danach benannten Athene Chalkioikos auf der Burg von Sparta (wobei wohl ebenfalls nur an eine Metallbekleidung zu denken ist) und schließlich, daß auf den ehernen Türen des Zeustempels in Olympia die Taten des Herkules in erhabener Arbeit in Metall dargestellt waren.

Mehrfach nachgewiesen sind in den Steinen vor den Türschwelen der Tempel Ausschnitte für eingelegt gewesene eiserne (oder bronzene) Viertelkreisschienen, auf denen die schweren Türflügel auf Rollen liefen, so (nach Hittorf und Penrose) in Selinus, in Eleusis und am Opisthodom des Parthenons in Athen; ganz ähnliche auch in Pompeji. Durm (Baukunst der Griechen) erklärt dagegen die Vertiefungen vor den griechischen Tempeltüren für Gangspuren späterer, schiefhängender Türflügel.

In Palatitza (Mazedonien)\* ist an einem Grabmal eine 1,64 m breite, 2,6 m hohe Marmortür (jetzt im Louvre) gefunden worden, in der eine Holztür mit Metallbeschlag und Bolzenscheibenbesatz in Stein nachgebildet ist. Die Tür ist unten mit Bronzefzapfen und Pfanne, oben mit einem Hängband versehen, dessen Zapfen sich in einer Pfanne im Türsturz dreht. Durm erwähnt gleiches von einer Tür der ionischen Grabfassaden (1. und 2. Jahrhundert n. Chr.) in Thermessos (Pamphylien).

Erwähnt sei auch, daß in dem 346 v. Chr. verfaßten Bauvertrag über den Bau eines Arsenal für Tauwerk im athenischen Hafen Zea durch den Architekten Philon (346—323) bestimmt ist, daß die 3 Fuß hohen und 2 Fuß breiten Fenster mit „bronzenen Fenstern“ (χαλκαῖ θυρίδας) zu versehen sind. Ob dies Fensterrahmen, wie der in Pompeji gefundene (vgl. S. 26) für irgendeine Art von Verglasung (?) oder bloße Vergitterungen gewesen sind, ist wohl nicht zu entscheiden.

Als Beispiel für die Verwendung von Metall zur baulichen Ausstattung sei der Zeustempel in Olympia angeführt. Hier waren im Pronaos die Intercolumnien durch vergoldete Bronzegitter, das mittelste durch eine solche Tür, die mächtige Öffnung des Haupteingangs (4,80 m weit), mindestens im oberen Teile ebenfalls mit Gitterwerk geschlossen. Eben solche Gitter umschlossen als Schranken in der Cella das Zeusbild vor- und rückwärts und füllten die Intercolumnien des Mittelschiffs zu beiden Seiten desselben. Beim Herarion war auch die hintere Cella (Opisthodom) mit Gittern geschlossen. Vergoldete Preisgefäße standen auf den Giebelecken und eine vergoldete Nike auf der Giebelspitze, auf den Metopen waren vergoldete Erzschilder angebracht (Weihgeschenke des Mummius nach der Zerstörung von Korinth). Am Parthenon in Athen waren ehernen Schilde am Architrav befestigt. Im Erechtheion war die Kassettendecke mit vergoldeten Bronzorosetten geschmückt; durch einen bis zur Decke reichenden ehernen Palmbaum zog der Rauch der dort brennenden (ewigen) goldenen Lampe des Kallimachos ab usw. Aufs reichste geschmückt waren die Tempel auf Sizilien. So klagt Cicero den Verres an, daß er die wunderbar mit Bildwerk in Gold und Elfenbein (Medusenhaupt) und goldenen Nägeln geschmückten Türen des Athenetempels in Syrakus (5. Jahrh. v. Chr.) ihres Schmuckes beraubt habe. Noch reicher und kostbarer war natürlich der innere Schmuck der Tempel mit Geräten und Gefäßen aller Art.

Von einem eigenartigen Bauvorhaben aus der Diadochenzeit, das zugleich die Kenntnis der Magnetwirkung beweist (die den Chinesen übrigens schon um 1000 v. Chr. bekannt war), berichtet Plinius, hist. nat. 42: Der Baumeister Timochares in Alexandria (nach andern Demokrates, der Baumeister Alexanders des Großen), hatte begonnen, den Tempel der Arsinoe mit Magnetstein einzuwölben, um darin das eiserne Bildnis derselben in der Luft schweben zu lassen; dazwischen trat aber sein Tod und der des Königs Ptolemäos Philadelphos, seines Auftraggebers.

## b) Die Etrusker.

Die Etrusker, nach der Überlieferung von Norden her in Italien eingewandert (pelagische Rasener [Hethiter]\*\*), nach Strabo lydische Kolonisten), hatten zur Zeit des

\*) Vgl. Daumert & Henzey, Mission archéologique en Macédoine, Paris 1876.

\*\*\*) Ihre Verwandtschaft mit den Hethitern könnte wohl auch durch die besondere, der syrischen verwandte baukonstruktive Begabung begründet werden.