

010950 / 476-477 6

Sammlung
gemeinverständlicher
wissenschaftlicher Vorträge,

herausgegeben von
Hud. Virchow und Fr. von Holzendorff.

XX. Serie.

(Heft 457 — 480 umfassend.)

Heft 476/477.

Die Anfänge der Eisenkultur.

Von

Moritz Alsberg.



Berlin SW., 1886.

Verlag von Carl Habel.

(C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.)

33. Wilhelm-Strasse 33.

In demselben Verlage ist soeben erschienen:

Die chemische Natur der Mineralien.

Systematisch zusammengestellt

von

C. F. Rammelsberg,

Doctor und Professor, Director des II. Chemischen Instituts, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Eleg. broch. 3 Mark ord.

Die Kenntniß der chemischen Natur der Mineralien ist nicht bloß für den **Mineralogen** und **Geologen**, sondern auch für den **Chemiker** eine **Nothwendigkeit**. Diese, gleich Allen, welche heut zu Tage sich mit **Chemie** und **Mineralogie** beschäftigen, haben das Bedürfniß, sich zunächst eine Uebersicht über die chemische Natur der wichtigsten Mineralien zu verschaffen und Ihnen vorzugsweise soll das vorliegende Werk gewidmet sein.

In demselben Verlage erschienen ferner:

Grundriß der Chemie

gemäß den neueren Ansichten.

Von

C. F. Rammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin u.

Fünfte verbesserte Auflage.

Eleg. broch. 6 Mk. 60 Pf.; geb. in Halbfranz 8 Mk. 60 Pf.; geb. in Schulband 7 Mk. 10 Pf.

Leitfaden

für die quantitative chemische Analyse

besonders der Mineralien und Hüttenprodukte,

durch Beispiele erläutert von

C. F. Rammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin u.

Dritte umgearbeitete Auflage.

Eleg. broch. 5 Mk.; geb. 5 Mk. 40 Pf.

Leitfaden

für die qualitative chemische Analyse

für Anfänger bearbeitet von

C. F. Rammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin u.

Siebente Auflage.

Eleg. broch. 3 Mk.; geb. 3 Mk. 30 Pf.

Elemente der Krystallographie

für Chemiker.

Von

C. F. Rammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin u.

Mit 151 Holzschnitten.

Eleg. broch. 5 Mk.; geb. in Schulband 5 Mk. 30 Pf.

Die
Anfänge der Eisenkultur.

Von

Moritz Alsborg.

GH

Berlin SW., 1885.
Verlag von Carl Habel.
(C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.)
33. Wilhelm-Straße 33.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.



6917

010950



7

Wenn es wahr ist, was Niemand bezweifelt, daß die Benutzung von Werkzeugen und mechanischen Hilfsmitteln eines der hauptsächlichsten Merkmale darstellt, wodurch sich der Mensch vom Thier unterscheidet, so muß die erste Verwendung von Metallen zur Herstellung von Geräthen und Waffen als eines der wichtigsten Ereignisse in der Geschichte der menschlichen Kulturentwicklung betrachtet werden. Im Gegensatz zu jenem ungezählte Jahrtausende umfassenden Zeitraum, während dessen durch die Unvollkommenheit der aus Stein, Knochen, Horn und Holz bestehenden Werkzeuge und Geräthschaften dem auf niederer Bildungsstufe befindlichen Menschen der Kampf um's Dasein außerordentlich erschwert wurde — im Gegentheil hierzu hat die Benutzung von Metallen zu den besagten Zwecken die Ueberlegenheit des Menschen über die Thierwelt erst völlig gesichert. Dieselbe bezeichnet auch insofern einen Wendepunkt in der Geschichte der Menschheit, als die aus dem Metallgebrauch hervorgehende größere Freiheit und Selbstständigkeit des Menschengeschlechts allmählig politisches Bewußtsein heranreifen ließ und auf diese Weise den Anstoß gab zur Errichtung von Denkmälern — dazu bestimmt, die Erinnerung an bedeutsame Ereignisse auf kommende Generationen zu vererben — sowie zu jenen Aufzeichnungen, welche für die historische Forschung von größter Wichtigkeit sind. Da aber die soeben erwähnten Hilfsmittel der Geschichtsschreibung einem Kulturzustande ihre Ent-

stehung verdanken, welcher erst nach der Einführung der Metalle sich allmählig entwickelte, so darf es nicht verwundern, daß wir über Ursprung und Verbreitung der metallurgischen Kenntnisse nur wenige und sehr unvollständige historische Zeugnisse besitzen. Trotzdem erscheint es wohl möglich über die Umstände, unter denen sich die Einführung der Metalle bei verschiedenen Völkern und in verschiedenen Ländern vollzogen hat, Genaueres zu erfahren — letzteres um so mehr, als Sagen und dichterische Ueberlieferungen, ferner die aus sprachlichen Bezeichnungen zu ziehenden Schlüsse, sowie vor Allem die in den Gräbern und Trümmerstätten der Vorzeit erhaltenen Metallobjekte, die Reste uralter Bergwerke und Industrieanlagen u. s. w. dem Urgeschichtsforscher behufs Lösung des in Rede stehenden Problems wichtiges Material bieten. — Im Nachfolgenden wollen wir versuchen, den Einfluß, welchen speziell das Eisen in vor- und frühgeschichtlicher Zeit auf den Entwicklungsengang der Menschheit ausgeübt hat, in seinen Hauptumrissen darzulegen.

Daß von allen Metallen das in der Natur hier und da in gediegenem Zustande vorkommende und nicht selten im Sande der Flüsse auftretende Gold wohl zuerst die Aufmerksamkeit des vorgeschichtlichen Menschen auf sich lenkte, ist in hohem Grade wahrscheinlich. Andererseits unterliegt es aber keinem Zweifel, daß nicht die wegen ihrer Schönheit und ihres seltenen Vorkommens schon in frühester Zeit geschätzten Edelmetalle, sondern vielmehr die Hartmetalle — insbesondere Eisen und Kupfer, sowie die Legirung des letztgenannten Metalls mit Zinn: die Bronze — vermöge jener Eigenschaften, welche sie zu schneidenden Werkzeugen geeignet machen und indem sie den Anforderungen kriegerischer und friedlicher Beschäftigungen entsprechen, im Leben des vorgeschichtlichen Menschen eine hervorragende Rolle gespielt haben. Mit der Bezwingung des Eisens

— jener Substanz, welche als Material für Schienenwege, Wagen, Schiffe, zahllose Maschinen und Utensilien noch heute die Grundlage unserer gesamten modernen Kultur bildet — sowie mit der Erfindung der Bronze war es möglich geworden, den Widerstand der Festigkeit zu brechen, war die Aufgabe massive Bauten zu errichten, zur Erleichterung des Verkehrs Straßen herzustellen und den Betrieb zahlreicher Gewerbe und Industrien durch Herstellung geeigneter Werkzeuge und Geräthe zu fördern, außerordentlich erleichtert. — Was ferner die Frage anlangt, welchem von den beiden soeben erwähnten Nuzmetallen, dem Kupfer resp. der Bronze — oder dem Eisen in der Geschichte der menschlichen Kultur das Anciennetätsrecht zukomme, so waren es skandinavische Forscher, welche sich stützend auf die Thatfache, daß in Gräbern aus vorgeschichtlicher Zeit Bronze häufig, Eisen dagegen relativ selten angetroffen wird und daß an Fundstätten, deren hohes Alter durch anderweitige Umstände bezeugt wird, die Bronzeartikel in der Regel vorherrschen, zuerst die Ansicht aussprachen, daß dem Gebrauche des Eisens derjenige der Bronze vorausgegangen sei und daß dementsprechend von den ersten Kulturanfängen des Menschengeschlechts zur geschichtlichen Epoche vorwärtsschreitend Steinzeit, Bronzezeit und Eisenzeit unterschieden werden müsse. Wenn nun auch freilich gegen die soeben erwähnten Anschauungen während der letzten Jahre vielfach Einwände erhoben wurden und obwohl von deutschen Forschern wiederholt darauf hingewiesen wurde, daß in solchen Ländern in welchen Kupfer selten oder gar nicht, dagegen Eisenerze in allgemeiner Verbreitung angetroffen werden, von den Bewohnern wohl zuerst Eisen hergestellt worden sei — trotz dieser Einwände zählt die Lehre von der Bronzezeit d. h. einer besonderen Kulturepoche, innerhalb deren die Legirung von Kupfer und Zinn als einziges Nuzmetall im Gebrauche gewesen

sein soll, in den Kreisen der Urgeschichtsforscher und Archäologen immer noch zahlreiche Anhänger. Bei der Beurtheilung dieser Verhältnisse wird aber häufig übersehen, daß Eisensfunde sich hier und da — wenn auch nur in vereinzeltten Fällen — erhalten haben aus Zeiten, in welcher die Bronze noch nicht nachgewiesen werden kann und daß auch in solchen Fällen, wo in Gräbern, Trümmerstätten und an sonstigen Fundorten Eisen fehlt, Bronze dagegen angetroffen wird, die ursprüngliche Abwesenheit des zuerst genannten Metalls in den betr. Lokalitäten keineswegs ohne Weiteres angenommen werden darf, daß vielmehr nur unter besonders günstigen Umständen das leicht oxydierbare Eisen der Zerstörung durch Rost und Bodenfeuchtigkeit entgehen konnte. Zu erwägen ist ferner, daß auch da, wo das Eisen in Gräbern von vornherein gefehlt hat, dieser Umstand für den Nichtgebrauch dieses Metalles in der betr. Kulturepoche an und für sich keinen Beweis liefert, daß vielmehr die größere Kostspieligkeit und Werthschätzung der Bronze in vor- und frühgeschichtlicher Zeit in vielen Fällen dazu geführt haben mag, dieselbe mit Ausschluß von Eisenobjekten den Todten mit in's Grab zu geben. Endlich sind es — und dies ist ein Punkt, der nicht genug hervorgehoben werden kann — vor Allem metallurgische Gründe, welche die oben erwähnte Theorie von einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzezeit in hohem Grade zweifelhaft erscheinen lassen. Fragen wir nämlich, wie wir uns die erste Darstellung der Bronze vorzustellen haben, so ist zwar die Möglichkeit, daß ein zufälliges Zusammenmelzen von Kupfer- und Zinnerzen zur Erfindung der Bronze geführt habe, nicht ausgeschlossen; andererseits deutet aber das Innehalten eines bestimmten Mischungsverhältnisses, wie es sich bei der überwiegenden Mehrzahl der prähistorischen Bronzen mit Sicherheit nachweisen

läßt, darauf hin, daß die Kenntniß und Ausschmelzung des metallischen Kupfers und Sinnes der Herstellung der Legirung vorausgegangen ist. Praktisch läuft also die Entscheidung der Frage, ob Bronze oder Eisen zuerst zur Herstellung von Geräthschaften und Waffen benutzt wurde, darauf hinaus, ob Kupfer oder Eisen am Frühesten bekannt war. Was letzteren Punkt anlangt, welcher, wie oben bemerkt, durch historische Beweismittel nicht entschieden werden kann, so hebt Beck¹⁾ hervor, daß keineswegs, wie man irrtümlicherweise häufig annimmt, technische Gründe für die Priorität des Kupfers sprechen. Allerdings wird dieses Metall häufig in gediegenem Zustande angetroffen, aber doch nur an wenigen Orten (wie z. B. am Oberen See in Nordamerika) in solchen Massen, daß man dasselbe direkt zu Werkzeugen verarbeiten kann. Für die Gewinnung im Großen kam vielmehr, wie dies noch heutzutage der Fall ist auch in vor- und frühgeschichtlicher Zeit lediglich die Darstellung des Metalles aus seinen Erzen in Betracht, wobei wir mit ziemlicher Sicherheit voraussetzen dürfen, daß sowohl Kupfer wie Eisen in der Vorzeit aus ihren oxydischen Erzen (die heutzutage vielfach Verwendung findenden Schwefelerze stellen der Bearbeitung größere Schwierigkeiten entgegen als die Oxyderze) dargestellt wurden. — Dies nur beiläufig. Um auf die Frage zurückzukommen, ob die Darstellung des Kupfers oder diejenige des Eisens älteren Ursprungs ist, so sind 2 Punkte in dieser Streitfrage von hervorragender Wichtigkeit, nämlich 1. die Thatsache, daß Kupfererze weit weniger verbreitet sind als Eisenerze (ein Umstand der durch die auffallendere Färbung der zuerst erwähnten Substanzen keineswegs ausgeglichen wird) sowie 2. die Thatsache, daß die Gewinnung des Eisens aus seinen Erzen aus sogleich zu erwähnenden Gründen für den vorgeschichtlichen Menschen eine weniger schwierige Aufgabe war als diejenige

des Kupfers aus den Kupfererzen. Während man nämlich, um das zuletzt erwähnte Metall aus seinen Erzen abzuscheiden, letztere bis über den Schmelzpunkt des Kupfers (1100° C.) hinaus erhitzen muß, besitzt das Eisen, dessen Schmelzpunkt allerdings noch etwas höher als derjenige des Kupfers gelegen ist, die wichtige Eigenschaft, schon vor dem Schmelzen in einen wachsartigen Zustand überzugehen, in welchem die einzelnen Theilchen leicht zu einem Klumpen zusammenkleben, und wird es auf diese Weise möglich, schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur (ca. 700° C.) das Eisen als eine lose zusammenhängende, schwammartige Masse, die sich aber durch wiederholtes Glühen und Ausschmieden wie unser Stabeisen zu jedem beliebigen Zwecke verarbeiten läßt, aus seinen Erzen abzuscheiden. Daß aber gerade der soeben erwähnte Punkt, nämlich die Gewinnung des Eisens bei niedriger Temperatur für die Entscheidung der Prioritätsfrage von höchster Bedeutung ist, unterliegt wie schon bemerkt, keinem Zweifel. Speziell in der Erreichung hoher Schmelztemperaturen lag für die in ihren Hilfsmitteln beschränkten Metallurgen des Alterthums und der vorgeschichtlichen Zeit die größte Schwierigkeit — eine Schwierigkeit, die heutzutage nur durch zweckentsprechende Konstruktion des Schmelzapparats, gute Qualität des Brennmaterials und geeignete Windzuführung überwunden wird.

Aus dem Gesagten dürfte wohl zur Genüge hervorgehen, daß die metallurgischen Thatsachen der Theorie von einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzezeit keineswegs das Wort reden. Während einerseits angenommen werden muß, daß in jenen vereinzelt Lokalitäten, wo gediegenes Kupfer in größerer Menge sich vorfand, dieses Material als erstes Nuzmetall verwendet wurde, so ist es andererseits doch wahrscheinlich — wir sagen: wahrscheinlich; denn eine endgültige Ent-

scheidung dieser Frage muß der Zukunft vorbehalten bleiben — daß der vorgeschichtliche Mensch Eisen im Allgemeinen früher als Bronze darstellte. Zu letzterem Schlusse führt auch die Erwägung, daß die Herstellung von Bronzegeräthen und Waffen, insofern als sie die Kenntniß des Kupferausbringens, des Zinnschmelzens und der Kunst zu formen und zu gießen bedingt, einen Kulturzustand voraussetzt, höher als derjenige, welchen die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens erheischt, und daß die Erfindung der Legirung bereits einen bedeutenden Fortschritt in der Metallurgie darstellt. Auch liegt es auf der Hand, daß wegen des seltenen Vorkommens der Zinnerze, resp. der Entfernung der Bezugsquellen von den Kulturcentren der alten Welt die Bronze erst zu einer Zeit, wo bereits ein ausgedehnter Handelsverkehr existirte, eine allgemeine Verbreitung und Verwendung finden konnte. — Um auf die Gewinnung des Eisens zurückzukommen, so darf nicht übersehen werden, daß dieses Metall, wie es mit den beschränkten Hülfsmitteln des vor- und frühgeschichtlichen Menschen durch einfache Reduktion des Eisensteines hergestellt wurde, im Anfang noch unrein und unvollkommen war, daß, ob ein härteres (stahlartiges) oder weiches (unserm Schmiedeeisen ähnliches) Produkt fiel, zum Theil von der Natur der Erze, zum Theil auch von Zufälligkeiten abhängig war und daß die Technik des Eisengusses — bei allen Metallen ist die Kunst des Schmiedens als der einfachere Prozeß derjenigen des Gießens vorausgegangen — nicht nur in prähistorischer Zeit, sondern, wie es scheint, während des ganzen Alterthums, ja bis gegen den Schluß des Mittelalters unbekannt geblieben ist. — Bezeugt wird das hohe Alter der Eisenindustrie durch eine Anzahl anderer Umstände, die mir bei Betrachtung der Verwendung des Eisens bei verschiedenen Völkern und in verschiedenen Ländern zu er-

wähnen Gelegenheit haben werden. Für den Augenblick sei hier nur bemerkt, daß die meisten alten Völkern den Ursprung oder die Entdeckung des Metalles einem Gott oder einem göttlichen Wesen — die Egyptianer dem Osiris, die Römer dem Vulkan, die Germanen dem Odin, die Griechen dem Kadmos, dem Prometheus, den Kabiren u. s. w. — zuschrieben und daß auch diejenigen Angaben, welche in das Gewand der Geschichte gekleidet erscheinen, wie z. B. diejenige der parischen Marmorchronik — wonach phrygische Daktülen das Eisen im Jahre 1432 v. Chr. entdeckt hätten — und die Mittheilung der chinesischen Annalen — derzufolge das Eisen in China um 2940 v. Chr. erfunden wäre — in das Gebiet der Sage zu verweisen sind.

Eine Frage, die wir nicht unerörtert lassen dürfen, ist die, ob nicht die Eisenindustrie in vor- und frühgeschichtlicher Zeit von der Verarbeitung des Meteoreisens ihren Ausgang genommen hat. Was diesen Punkt anlangt, so liegt es nahe daran zu denken, daß jene Meteoreisenklumpen, welche von Zeit zu Zeit aus dem Weltenraum auf unsere Erde niederfallen, zuerst die Aufmerksamkeit des prähistorischen Menschen erregten und von demselben zu technischen Zwecken benutzt worden seien — eine Vermuthung zu deren Gunsten die Thatsache angeführt worden ist, daß Meteoreisen sich zu einer harten, allerdings zugleich spröden Masse ausschmieden läßt, sowie der Umstand, daß dasselbe noch jetzt von einzelnen Völkern (so z. B. von den Bewohnern des Tolucaholes in Mexiko) zu Werkzeugen und Geräthen verarbeitet wird. Andererseits darf aber nicht übersehen werden, daß die Seltenheit des Meteoreisens — dessen größere, mit den dem vorgeschichtlichen Menschen zu Gebote stehenden Hülfsmitteln nicht zu zertheilende Blöcke für die Verwendung nicht in Betracht kommen — und die Mangelhaftigkeit des aus diesem Material zu gewinnenden Produktes

die Annahme von der Verarbeitung der aus dem Weltenraum stammenden Eisenmassen in fern entlegener Zeit keineswegs unterstützen. Auch wäre selbst, wenn die gelegentliche Auffindung eines Meteoriten zu dem Versuch einer Verarbeitung geführt haben sollte, doch immer noch jenes andere Verfahren — nämlich die Ausschmelzung der Eisenerze — aufzufinden gewesen, dessen Kenntniß allein zu einer metallurgischen Industrie führen konnte. Immerhin ist die wohlbeglaubigte Thatsache, daß die Natur der Meteoriten schon vor Jahrtausenden erkannt wurde, insofern von Wichtigkeit, als dieselbe zu den anderen Umständen, welche das hohe Alter der Eisenindustrie bezeugen, noch einen weiteren Beweis hinzugesellt. Wenn z. B. der Bewohner des alten Egyptens das Eisen als *Baenepes* (koptisch *benipe*) d. i. Metall des Himmels, der Hellene dasselbe als *σιδηρος* — ein Wort, welches ursprünglich wohl die nämliche Bedeutung hatte — bezeichnet, so erhellt daraus, daß er sich der Identität des Meteorereisens und der aus den Eisenerzen gewonnenen Substanz sehr wohl bewußt war und damit ist zugleich erwiesen, daß diese Völker zur Zeit, wo die besagten Bezeichnungen gebildet wurden, mit der Gewinnung resp. Verarbeitung des Metalles bereits vertraut waren.

Unsere Ansicht, daß nicht etwa, wie vielfach angenommen wird, der Gebrauch der Bronze demjenigen des Eisens vorausgegangen sei, sondern daß vielmehr beide Substanzen von gleich hohem Alter seien, wenn nicht gar die Darstellung und Verwendung des Eisens für älter als diejenige der Bronze gelten muß — diese Ansicht haben wir im Vorhergehenden zum Theil damit motivirt, daß wir auf die im Verhältniß zur Ausschmelzung der Kupfererze einfache Gewinnung des Eisens aus seinen Erzen aufmerksam machten. Was diesen Punkt anlangt, so sind die Erfahrungen, welche wir über die Eisenindustrie

der Neger besitzen, insofern von höchstem Interesse, als sie zeigen, wie Völker, welche im Uebrigen noch auf sehr niedriger Kulturstufe stehen und in ihren technischen Hilfsmitteln außerordentlich beschränkt sind, doch bereits das Nutzen spendende Metall aus seinen Erzen zu gewinnen verstehen. Auch gestattet die bei den afrikanischen Stämmen sich gegenwärtig findende Eisenindustrie schon deshalb einen Rückschluß auf die in vor- und frühgeschichtlicher Zeit fallende Entwicklung der Metallurgie bei den Völkern Europas und Asiens, weil jene Einflüsse, denen die zuletzt erwähnten Erdtheile ihre kulturelle Entwicklung verdanken, auf die Bevölkerung des dunklen Continents entweder gar keine oder nur eine oberflächliche und vorübergehende Einwirkung ausgeübt haben und weil wir aus den übereinstimmenden Berichten von älteren und neueren Beobachtern und Reisenden schließen müssen, daß die Eisen-Gewinnung und -Bearbeitung, wie sie von den Anwohnern des Zambese, von Kaffern und Hottentoten, von Ashanti's und Guineanegern, von den Bambarra's und Maruzzi's, sowie von vielen anderen afrikanischen Stämmen betrieben wird, eine auf afrikanischem Boden autochthon entstandene Industrie ist und daß dieselbe in Folge der Isolirung dieses Erdtheils und der für fremde Kultureinflüsse wenig zugänglichen Natur des Neger's Jahrtausende hindurch ihren ursprünglichen Charakter bewahrt hat. Ebenso wie bei den prähistorischen Völkern Asiens und Europas die Ausschmelzung der Erze als Ausgangspunkt aller metallurgischen Operationen zu betrachten ist, so beginnt nach den Schilderungen Schweinfurth's die Metallindustrie der centralafrikanischen Völker mit der Herstellung jener thöneren Schmelzöfen, in deren unterem Theil 4 sich diametral gegenüberstehende, zur Aufnahme von Düsen bestimmte Löcher sich befinden, durch welche mit Hülfe von höchst primitiven Gebläsevorrichtungen dem Boden des

Ofen ein starker Luftzug zugeführt werden kann. Der Ofen wird bis zu $\frac{2}{3}$ mit den aus dem Holze der Mimose hergestellten Kohlen gefüllt, auf letztere wird der zerkleinerte Eisenstein geschüttet und dann das Feuer von unten angezündet. Nach Verlauf von etwa 40 Stunden beginnt die Schmelzung. Schlacke und reduziertes, unvollständig gekohltes und halbgeschmolzenes Eisen sinken in den am Boden des Ofens befindlichen Herd hinab, wo das stahlartige Eisen sich zu einem Klumpen (Kuppe) zusammenballt, der durch eines der Formlöcher herausgezogen und später durch wiederholtes Hämmern mit Steinen und Erhigen am Feuer des Schmiedeofens von der beigemengten Schlacke gereinigt wird. Das Produkt ist ein zur weiteren Verarbeitung wohlgeeignetes Eisen. — So viel über die Technik der Eisenschmelzung, wie sie zufolge den Berichten der Afrikareisenden mit unwesentlichen Abweichungen bei den meisten eisenproduzierenden Negerstämmen Central- und Südafrikas sich wiederholt. Wir haben dieselbe eingehender beschrieben, weil dieses Verfahren auch bei anderen Völkern in vor- und frühgeschichtlicher Zeit vielfach in Anwendung kam. Auch sei hier noch darauf hingewiesen, daß während die Eisen-Gewinnung und -Verarbeitung von afrikanischen Eingeborenen schon vor Jahrtausenden ausgeübt wurde — (das hohe Alter der afrikanischen Eisenindustrie wird durch gewisse im Nachfolgenden zu erwähnende bildliche Darstellungen in den ägyptischen Königsgräbern bezeugt) — Kupfer im Allgemeinen in Afrika nur sehr selten verarbeitet wird und daß von den afrikanischen Naturvölkern kein Einziges bis jetzt weit genug fortgeschritten ist, um kieseliges Kupfererz verhütten zu können. — Das was wir soeben über das Alter der afrikanischen Eisengewinnung und Verarbeitung bemerkten, gilt besonders für die nordafrikanischen Gebiete, vor Allem für die Provinzen Kordofan und Darfur, welche zweifels-

ohne auf die Metallkultur des alten Egyptens einen wichtigen Einfluß ausgeübt haben. In diesen Gebieten hat z. B. Ruffegger auf einer Fläche von 400 bis 500 Quadratklastern nicht weniger als 350 theils offene, theils verbrochene Schächte — die Ueberbleibsel eines Jahrtausende alten Bergbaus — angetroffen und wird daselbst noch heute fast in jedem Dorfe Eisen geschmolzen. Auch unterscheidet sich, wie wir heiläufig bemerken, die Eisenschmelzung Kordofans und Darfurs von derjenigen, wie sie in Central- und Südafrika betrieben wird, im Wesentlichen nur dadurch, daß nicht wie in den zuletzt genannten Gegenden Ofen aus Thon konstruirt werden, sondern daß die Schmelzung des im Sudan und den angrenzenden Gebieten verbreiteten Raseneisensteins, welcher zur Herstellung eines graupigen, von Schlacken mehr oder weniger durchsetzten, aber in Folge seines Gehalts an Phosphorsäure wenig kaltbrüchigen Eisens dient, daselbst in Schmelzgruben vorgenommen wird.²⁾

Soviel über die Eisen-Gewinnung und -Verarbeitung der Negerstämme Afrikas — eine Industrie, die, wie schon bemerkt, für die Entscheidung der uns beschäftigenden Frage in sofern von Bedeutung ist, als sie zeigt, wie Völker, welche sich noch auf sehr niedriger Kulturstufe befinden und denen die Bronze völlig fremd ist, mit Hülfe eines einfachen Schmelzverfahrens die in den von ihnen bewohnten Ländern sich findenden Eisenerze zur Herstellung des Metalles zu benutzen und Letzteres zu bearbeiten verstehen. — Werfen wir einen Blick hinüber nach dem amerikanischen Continent, wo bekanntlich von den spanischen Entdeckern in Peru und Mexiko eine alte hochentwickelte Kunst der Metall-Gewinnung und -Verarbeitung angetroffen wurde, so hat sich die Alterthumsforschung bezüglich der Frage, ob das Eisen bereits vor der europäischen Invasion in Amerika bekannt gewesen sei, bis vor Kurzem durchaus ablehnend verhalten.

Noch auf dem im September 1877 zu Constanz abgehaltenen Congreß der deutschen Anthropologen äußerte Rudolf Virchow: „Ich darf wohl daran erinnern, daß bis zu diesem Augenblicke aus ganz Amerika keine Beobachtung bekannt ist, welche darthäte, daß die amerikanischen Völker zur Zeit der Entdeckung ihres Landes Eisen bearbeitet hätten.“ — Gegen diese Anschauung ist jedoch neuerdings Hofmann (Vergl. Beck a. a. D.) aufgetreten, indem er einerseits zeigt, wie in Folge der durch die spanische Besitzergreifung bewirkten plötzlichen und absoluten Vernichtung der einheimischen Kultur über die Urzustände der amerikanischen Bevölkerung sich leicht irrige Ansichten verbreiten konnten und indem er andererseits aus den Beschreibungen und Berichten von Reisenden des 16. und 17. Jahrhunderts eine Anzahl von Beobachtungen zusammenstellt, welche es wahrscheinlich machen, daß von den Völkern Nord- und Südamerikas einzelne mit dem Eisen und seiner Verarbeitung vertraut waren, ehe sie noch mit europäischer Kultur in Berührung kamen. So bediente man sich, wie José de Acosta berichtet, in Paraguay zur Zeit, als die ersten Europäer dies Land betraten, an Stelle des Geldes stempelförmiger Eisenstückchen; so entdeckte Amerigo Vespucci an der La Plata-Mündung einen Stamm, welcher eiserne Pfeilspitzen verwendete, und weiter im Innern des Landes stieß der Gouverneur Saine Rasquin in 1559 auf eine Bevölkerung, die mit Messern, Aexten und Wurfspeeren aus Eisen versehen war und auch den Griff der Holzschwerter mit Eisendraht verziert hatte. So läßt ferner auch das Buch, worin Fernando Columbus die Reisen seines berühmten Vaters nach dessen Tode schildert, ferner die Berichte von Juan Perez, Juan de la Bodega y Quadra, Cook, Behring u. A. keinen Zweifel darüber bestehen, daß in verschiedenen Gebieten Nord- und Südamerikas, sowie auch der Insel Guadeloupe

zur Zeit, als die Entdecker daselbst landeten, Eisen bereits bekannt und in Gebrauch war, womit jedoch keineswegs gesagt sein soll, daß in dem mit gebiegem Kupfer besonders reich ausgestatteten Nordamerika die Verwendung des Eisens an Häufigkeit und Bedeutung derjenigen des Kupfers gleichgekommen wäre. Als einen weiteren Beleg für seine Ansicht, daß das Eisen schon vor der Entdeckung des Columbus in der neuen Welt bekannt gewesen sei, führt Hostmann an, daß nordamerikanische Archäologen eiserne Geräthe und dergl. in alten Grabstätten, in Felspalten, unter alten Baumwurzeln und an anderen Orten aufgefunden haben, wobei freilich entsprechend der bis vor Kurzem allgemein verbreiteten Ansicht, daß den Eingeborenen Amerikas das Eisen erst durch die eingewanderten Europäer zugeführt worden sei, das Alter dieser Funde in den meisten Fällen bestritten wurde. — Was speziell die Bewohner Mexikos und Perus anlangt, so macht es die hohe Entwicklung der Metallurgie — die große Geschicklichkeit, welche die auf hoher Kulturstufe befindliche Bevölkerung dieser Länder in der Bearbeitung des Kupfers, Goldes und Silbers an den Tag legte — von vornherein unwahrscheinlich, daß diesen Völkern die eminent praktische Bedeutung des Eisens entgangen sein sollte, und andererseits lassen die von der Inka-Bevölkerung Perus und den Azteken Mexikos hinterlassenen Architektur- und Skulpturwerke — Bauten und Kunstwerke, welche zum großen Theil aus den härtesten Gesteinen, wie: Grünstein, rothem Porphyr, Basalt, Syenit, Granit und dergl. hergestellt sind — mit Sicherheit darauffschließen, daß zur Herstellung dieser Schöpfungen, welche uns noch heute durch ihre Großartigkeit in Erstaunen setzen, stählerne Werkzeuge verwendet worden sind.³⁾

Wenden wir uns, nachdem wir im Vorhergehenden den

Gebrauch des Eisens bei den afrikanischen Negerstämmen und den autochthonen Völkern Amerikas besprochen haben, zu der Eisen-Gewinnung und -Verarbeitung bei den Kulturvölkern der alten Welt, so ist es zunächst Egypten, welches in seinen Grabkammern, Tempel- und Palastbauten und in den in diesen Baulichkeiten aufgefundenen bildlichen Darstellungen und hieroglyphischen Aufzeichnungen der Nachwelt ein höchst wichtiges Material für die Beurtheilung der frühesten Kulturzustände des Pharaonenlandes, sowie insbesondere auch für die Kenntniß der daselbst in vor- und frühgeschichtlicher Zeit heimischen Metallkultur hinterlassen hat. Daß der quarzhaltige Granit, der feste Porphyr und Basalt, aus dem die wohlbehauenen und kunstvoll zusammengefügte Blöcke der soeben erwähnten Bauten zum größten Theile bestehen, nur mit Hülfe von eisernen Werkzeugen bearbeitet werden konnte — diese Thatsache würden wir auch dann als zweifellos feststehend betrachten dürfen, wenn die Verwendung des Eisens bei der Erbauung der Pyramiden von Herodot nicht ausdrücklich erwähnt würde. Wie außerordentlich alt die Eisenkultur in Egypten ist — hierauf dürfen wir wohl daraus schließen, daß bereits der sechste König nach Menes (der Regierungsantritt des zuletztgenannten Herrschers hat nach Lepsius um das Jahr 3892 v. Chr. stattgefunden) den Namen Mybemes d. h. Eisenfreund führt und daß bereits die aus der Zeit der 4. Dynastie (um 3000 v. Chr.) stammenden bildlichen Darstellungen der Gräberbauten die eiserne Pflugschar des Ackerbauers, die eiserne Säge des Holzarbeiters, den Weßstahl des Fleischers, eiserne Werkzeuge, welche zum Schiffbau dienten und dergl. deutlich erkennen lassen. Auch sind durch eine günstige Fügung des Zufalls einzelne eiserne Geräthe aus altegyptischer Zeit bis auf den heutigen Tag erhalten worden, so z. B. jenes Bruchstück eines eisernen Werkzeugs, welches von S. R. Hill



beim Lossprengen einiger Steinlagen der Cheops-Pyramide in einer inneren Steinfuge aufgefunden wurde und von dem nicht bezweifelt werden kann, daß es beim Bau der besagten Pyramide in diese Fuge gefallen und dort verloren gegangen ist, sowie jene eiserne Sichel, die von Belzoni unter den Füßen einer Sphinx zu Kalnak ausgegraben wurde. — Was ferner die Quellen anlangt, aus denen die Bewohner des vor- und frühgeschichtlichen Egyptens ihr Eisen bezogen, so lassen die im erythrischen Gebirge, sowie auf der Sinaihalbinsel erhaltenen Reste uralter Eisenbergwerke darauf schließen, daß ein Theil des im unteren Nilthal während jener fernentlegenen Epoche Verwendung findenden Roheisens von dorthier importirt wurde. Die beiden Hauptquellen für das Eisen des alten Egyptens haben wir jedoch anderswo zu suchen und zwar sind in der älteren Epoche der ägyptischen Geschichte, wo sich der Handel des Pharaonenlandes ausschließlich nach Süden zu bewegte, sowohl Eisen wie Gold dem unteren Nilthal vom metallreichen Sudan aus zugeführt worden. Diese im Alterthum als „Aethiopien“ bezeichneten Gebiete — welche wir als einen der ältesten Sitze der Eisenkultur zu betrachten haben — haben, wie bereits angedeutet wurde, auf die früheste Metallkultur des Pharaonenlandes einen bedeutenden Einfluß ausgeübt, wie daraus hervorgeht, daß der Prozeß der Eisenschmelzung im alten Egypten, wie wir ihn aus den bildlichen Darstellungen der Grabstätten und Tempelbauten kennen, der noch heutzutage in den Provinzen Kordofan und Darfur üblichen Methode der Eisengewinnung (Vergl. oben) aufs Genaueste entspricht und daß auch zur Ausführung des Schmelzprozesses von den Egyptern äthiopische Sklaven verwendet wurden. (Auf einem den Pyramiden entnommenen gegenwärtig im Museum zu Florenz befindlichen Stein ist ein durch seinen runden Kopf und die abstehenden

Dhren als Neger charakterisirter jugendlicher Sklave dargestellt, wie er einen Blasebalg tritt, durch welchen unter Vermittelung eines Bambusrohres der Wind einer flachen Grube zugeführt wird, in welcher die Schmelzung des Eisenerzes vor sich geht.) — Andererseits lassen ebensowohl viele der soeben bezeichneten bildlichen Darstellungen, wie die archäologischen Funde des Pharaonenlandes und die in verschiedenen Theilen des altegyptischen Reiches sich findenden, auf eine uralte Ausbeutung hin- deutenden Kupferbergwerke und die in der Nähe derselben befindlichen Kupferschlackenhalden erkennen, daß neben dem Eisen das Kupfer als Nutzmetall eine sehr wichtige Rolle spielte. Dagegen ist Bronze allem Anschein nach zur Zeit der 4. Dynastie in Egypten noch nicht bekannt gewesen, sondern erst unter der 12. oder gar erst unter der 18. Dynastie durch den Handel dorthin eingeführt worden. Während dieses späteren Abschnittes der Geschichte Egyptens ging auch mit der Eisenkultur in diesem Lande insofern eine Veränderung vor sich, als dieses Metall nunmehr nicht länger aus den südlich angrenzenden nordafrikanischen Gebieten, sondern vielmehr von Norden her importirt wurde, wozu die zwischen dem Pharaonenreich und den asiatischen Kulturstaaten in jener Zeit bestehenden Handelsbeziehungen, sowie die Eroberungszüge der ägyptischen Herrscher erheblich beigetragen haben. Freilich scheint gerade während des späteren Abschnittes der ägyptischen Geschichte die Einfuhr der Bronze diejenige des Eisens dermaßen übertroffen zu haben, daß das ägyptische Reich zu einer Zeit geradezu mit asiatischen Bronzeartikeln überfluthet wurde. Trotzdem dürfen wir jedoch mit Sicherheit annehmen, daß, wenn auch unter den späteren ägyptischen Dynastien der massenhafte Import von Bronzewaaren den Gebrauch des Eisens einigermaßen einschränkte, das zuletzt erwähnte Metall doch niemals völlig verdrängt wurde, sondern

vielmehr, wie die mehrfach erwähnten bildlichen Darstellungen beweisen, für gewisse Zwecke fortwährend im Gebrauche blieb.⁴⁾

Wenden wir uns von dem alten Egypten nach Asien und zwar zunächst zu den auf dem fruchtbaren Boden des Zweistromlandes begründeten Reichen, so haben die innerhalb der letzten 40 Jahre in den Trümmerstätten Babyloniens und Assyriens gemachten Ausgrabungen und Forschungen neben ihren sonstigen Ergebnissen für die Wissenschaft auch über die vor- und frühgeschichtliche Eisenkultur dieser Länder wichtige Aufschlüsse geliefert. Hier im Mündungsgebiet des Euphrat und Tigris waren bereits um's Jahr 4000 der vorchristlichen Aera die Sumerier und weiter nördlich in der mesopotamischen Steppe die Akkader anfällig — zwei Stämme, welche nach F. Hommel's linguistischen Untersuchungen über die auf den ältesten Denkmälern Chaldäa's sich findenden Inschriften der großen altaiischen Völkerfamilie zuzurechnen und ebensowohl als Erfinder der Keilschrift, wie als erste Begründer der altbabylonischen Kultur zu betrachten sind. Schon um 3000 v. Chr. sehen wir jedoch eingewanderte semitische Stämme vollständig im Besiz dieser Gebiete, und bereits unter den alten Herrschern von Elam und Babylon werden zahlreiche und großartige Bauten errichtet und kostbare Götterbilder hergestellt — ein Umstand, der auf eine schon in jener Zeit hochentwickelte Metallurgie schließen läßt. Als um's Jahr 850 v. Chr. Salmanassar II. Babylon in Abhängigkeit von Assyrien bringt, wird das assyrische Volk der Erbe jener auf sumero-akkadischer Grundlage entwickelten Kultur — einer Kultur, welche das ganze westliche Asien, Egypten und Hellas beeinflusst und es bewirkt hat, daß nicht nur die semitischen Nachbarvölker, sondern auch Perser und später Griechen das Maß und Gewicht, ja selbst das Münzsystem Babylons annahmen. — Was speziell den Gebrauch des Eisens in den bably-

ionisch-assyrischen Reichen anlangt, so wird dieses Metall in den ältesten Trümmerstätten des südlichen Mesopotamien's, wo Kupfer und Bronze sich häufig finden, im Ganzen nur selten angetroffen — eine Thatsache, für die wir den Grund einerseits in der leichten Zerstörbarkeit des Eisens, andererseits wohl darin zu suchen haben, daß letzteres als das geringere und wenig werthvolle Metall in den Palästen, deren Trümmer bisher untersucht wurden, nur wenig zur Verwendung kam. Andererseits bezeugen die uns erhaltenen Keilinschriften, daß Eisen unter der assyrischen Herrschaft allgemein im Gebrauche war und daß auch die durch Mannigfaltigkeit der Form und kunstvolle Arbeit sich auszeichnenden assyrischen Schwerter, die Streitkolben, Streitwagen und dergl. aus diesem Material hergestellt wurden. Die von dem Propheten Jesaias erwähnte kriegerische Ueberlegenheit des assyrischen Heeres beruhte im Wesentlichen auf der Güte der Eisenwaffen, womit Fußvolk, Bogenschützen und Lanzenreiter bei diesem Volk ausgerüstet waren. Während die Assyrer die zur Herstellung des Schmiedeeisens dienenden Erze wohl aus den ihr Gebiet im Nordosten begrenzenden Gebirgen bezogen, ist es wahrscheinlich, daß sie den Stahl für ihre Schwerter von den nördlich vom Taurus ansässigen Moschern, Libanern und Chalybern importirten. Bemerkenswerth ist ferner, daß in den aus der Zeit der ersten assyrischen Herrscher datirenden Tributlisten nur Eisen und Silber namhaft gemacht wird und daß erst, nachdem das Reich Assur sich nach Süden weiter ausgedehnt hatte und dadurch mit dem Reichthum und der hochentwickelten Metallindustrie von Babylon, Damaskus und den phöniciischen Städten in Berührung gekommen war, Kupfer und Bronze öfters genannt werden. Von den auf assyrischem Gebiete unternommenen Ausgrabungen sind übrigens diejenigen, welche Victor Place in Khorabad gemacht hat, für uns deshalb von Interesse, weil

sie darauf schließen lassen, daß die Könige von Assyrien große Vorräthe von Eisen anhäuften, um dieselben gelegentlich zu Bau- oder Kriegszwecken zu benutzen. Neben eisernen Pferdegebissen, Stangen von Eisen, eisernen Spitzen von Enterhaken oder Schifferstangen, eisernen Schuhen von Brückenpfehlen und vielen anderen Eisenartikeln wurden daselbst auch Rohluppen angetroffen, welche ihrer Form nach den im westlichen Europa sich findenden, einer Doppelpyramide ähnelnden vorrömischen Eisenluppen (Funde von Ronzenheim im Elsaß) entsprechen. Auch wird die oben ausgesprochene Ansicht, daß schon in den babylonisch-assyrischen Reichen Eisen das alltägliche und gewöhnliche Metall darstellte, dadurch bestätigt, daß bei der letzten Plünderung Niniveh's der Feind das Eisen zurückließ und nur die übrigen Metallvorräthe fortschleppte.

Um über die vor- und frühgeschichtliche Eisenkultur Westasiens noch einige Angaben zu machen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die drei Völker, die hier vorzüglich in Betracht kommen, nämlich: 1. die Israeliten, 2. die Phönicier, 3. die Hethiter — letztere ein Volk, über dessen geschichtliche und kulturhistorische Bedeutung erst neuere Forschungen uns Aufklärung verschafft haben — schon in sehr früher Zeit mit dem Gebrauche der Metalle, insbesondere mit dem des Eisens bekannt waren. Auch ist es leicht erklärlich, daß gerade in solchen Städten, die wie Karchemisch (das heutige Dscherabis) und Damaskus für den die syrische Wüste durchziehenden Karawanenverkehr geeignete Rastorte darstellten, die Metallkultur schon sehr frühzeitig zu hoher Blüthe gelangte. Bezüglich der zuletzt erwähnten Stadt, welche den Ruhm ihrer Stahlindustrie durch das ganze Alterthum und Mittelalter hindurch aufrecht erhalten hat, wissen wir aus ägyptischen Aufzeichnungen, daß der Pharao Thutmosis III. (1590 v. Chr.) bei der Eroberung derselben große Mengen

Metall — namentlich Eisenwaaren erbeutete. Auch muß schon vor Thutmosis und wenigstens ein halbes Jahrtausend vor der Einwanderung der Juden nach Kanaan in diesen Gegenden eine hochentwickelte Eisenkultur bestanden haben, wie daraus hervorgeht, daß nach einer ägyptischen Inschrift die Retenu — ein Volk, welches nördlich von den Hethitern wahrscheinlich bis zum Libanon und bis in die Nähe von Damascus ansäßig war — dem besagten ägyptischen Könige außer rohem Eisen kunstvoll gearbeitete eiserne Rüstungen, eiserne Streitwagen, eiserne Schwerter, Helme und dergl. als Tribut entrichteten. — Was die Hethiter (auch Chititer oder Cheta genannt) selbst anlangt — welche in der heiligen Schrift als die Bewohner des südlich von Hamah gelegenen Hebron, in den ägyptischen und assyrischen Inschriften als ein nicht unbedeutendes Volk, das bis zum Euphrat hin ansäßig war, bezeichnet werden — so unterliegt es keinem Zweifel, daß dieselben mehrere Jahrhunderte vor der Zerstörung Trojas und dem Einzuge der Juden in Kanaan mit ihrer bereits erwähnten Hauptstadt Karchemis im westlichen Asien eine bedeutende Rolle gespielt haben und daß ebenso wie sie als die Hauptträger jener durch ganz Vorderasien verbreiteten, auf archaisch-babylonischer Kunst beruhenden alterthümlichen Kultur — der nämlichen Kultur, welche Dr. H. Schliemann in Ilios aufgedeckt hat — zu betrachten sind, so auch ihre hochentwickelte Metallindustrie diejenige der Phönicier und Hebräer erheblich beeinflußt hat. — Bezüglich der 12 Stämme Israels dürfen wir wohl annehmen, daß dieselben schon in ihren ursprünglichen Wohnsitz den Gebrauch des Eisens gekannt haben; auch erhellt aus zahlreichen Stellen der heiligen Schrift, daß sie den Betrieb der schon vor ihrer Einwanderung nach Kanaan daselbst heimischen Eisenindustrie in diesem Lande auf das Eifrigste fortsetzten,⁵⁾ daß dementsprechend das Schmiedehandwerk bei ihnen

in hohem Ansehen stand, daß die in Palästina befindlichen Eisenbergwerke von ihnen ausgebeutet wurden und daß bei ihrer Bewaffnung neben Bogen und Pfeil, Schleuder und Speiß das aus Stahl geschmiedete Schwert eine wichtige Rolle spielte. Das Material für Letzteres scheinen sie jedoch von auswärts importirt zu haben, da hier nicht näher zu erörternde Gründe es wahrscheinlich machen, daß in Tubal-Kain, „dem Meister in allerlei Erz und Eisenwerk“, der Hinweis auf ein nördliches Volk, von dem die Hebräer ihren Stahl bezogen, enthalten ist. Wahrscheinlich waren die am schwarzen Meer ansässigen Chalyber die Stahllieferanten Israels, wenn nicht gar angenommen werden muß, daß zwischen dem zuerstgenannten Volke und den Israeliten eine Stammesverwandtschaft bestand. Was letztere Frage anlangt, so erhält die Annahme, daß in Nordarmenien eine durch Eisenindustrie hervorragende semitische Ansiedelung bestand, dadurch eine Stütze, daß von den semitischen Stämmen Kleinasiens die Lyder durch ihre Metallkultur, welche bekanntlich diejenige Griechenlands bis zu gewissem Grade beeinflusst hat, eine hohe Bedeutung erlangt haben. — Dies nur beiläufig. Wenn auch, wie zuvor bemerkt, die Hebräer im Schmieden, Treiben und Schweißen des Eisens, ferner im Schlagen und Vernieten von Eisenblech (nur die Kunst des Eisengusses ist ihnen wie überhaupt allen Völkern des Alterthums unbekannt geblieben) es zu hoher Geschicklichkeit gebracht haben, so sind sie doch in der Bearbeitung des Kupfers und der Herstellung der Bronze hinter ihren Nachbarn, den Phöniziern, weit zurückgeblieben, wie unter Anderem daraus hervorgeht, daß König Salomo die für den Tempel bestimmten Gefäße, Schaufeln, Becken und dergl. von Hiram aus Tyrus anfertigen ließ. — Was letzteres Volk anlangt, so ist es allgemein bekannt, daß die Phönicier durch ihren ausgebreiteten Handel

(einen Handel, der allein im Stande war, dem von ihnen bewohnten schmalen Küstenstreifen am Ostrande des Mittelmeeres eine weltgeschichtliche Bedeutung zu verleihen und dessen Entwicklung dadurch gefördert wurde, daß die Asien mit Ägypten und Arabien verbindende Straße durch dieses Gebiet führte) auf die Kulturentwicklung der Mittelmeervölker einen ganz außerordentlichen Einfluß ausgeübt haben. Wenn sie vielleicht auch nicht als die Erfinder der Bronze zu betrachten sind — neuere Forschungen lassen vermuthen, daß der gemeinschaftliche Ausgangspunkt der ägyptischen und babylonischen Bronzekultur und somit indirekt auch der Ausgangspunkt der durch ägyptische und babylonische Kunst wesentlich beeinflussten phöniciſchen Bronzeindustrie im Südosten Asiens zu suchen ist — so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß sie durch die Förderung von Kupfererzen aus den von ihnen an geeigneten Punkten (z. B. auf der Insel Cyprien) angelegten Bergwerken, ferner durch Herbeischaffung des Zinns von den fernen Cassiteriden (britischen Inseln) und durch Errichtung zahlreicher Handelsstationen an allen Mittelmeerküsten die Haupt-Vermittler und =Verbreiter der westasiatischen und südeuropäischen Bronzekultur gewesen sind. Auch darf nicht übersehen werden, daß zur Zeit, wo die Phöniciſer zuerst ihren Handel über die Mittelmeerländer und bis über die Säulen des Herkules hinaus ausdehnten, die Völker Europas durchgehend noch auf niedriger Bildungsstufe — ähnlich derjenigen, die wir gegenwärtig bei den Eingeborenensstämmen Afrikas und der Südsee beobachten — sich befanden und daß sie, wenn auch bereits im Besitze eines für Zwecke des täglichen Gebrauchs sich eignenden Eisens doch die ihnen von den phöniciſchen Händlern zugeführte Bronze gegen die Naturprodukte ihrer resp. Länder um so lieber eintauschten, als diese Legirung durch ihren an das Gold erin-

nernden Glanz von vornherein den Sinn der Naturvölker gefangen nahm und auch vermöge ihrer Verarbeitung zu Schmuck und Zierath und der Eigenschaft, daß sie nicht durch Rost zerstört wird, vor dem Eisen Manches voraus hat. Unterliegt es aber einerseits keinem Zweifel, daß die außerordentliche Verbreitung der Bronze im Alterthum zum großen Theil dem kommerziellen Genie der Phönizier zuzuschreiben ist, so fehlt es andererseits nicht an Belegen dafür, daß dieses Volk auch Eisen zu den mannigfaltigsten Zwecken verwendete und die Wichtigkeit desselben wohl zu schätzen wußte. Hierfür sprechen z. B. phönizische Mythen, welche die Darstellung des Eisens als eine der größten Wohlthaten den Göttern zuschreiben. (Phylon von Byblos erzählt aus den Aufzeichnungen des Sanchuniaton, daß Chrysor, einer der ersten Nachkommen der Götter, die Bearbeitung des Eisens erfand und daß Gott El — der Kronos der Griechen — eine Sichel und eine Lanze aus Eisen herstellte, womit er seinen Vater angriff und aus dem Lande trieb.) So erhellt ferner auch aus Ezechiel (XXVII, 12), daß der Handel mit Eisen und Stahl — letzterer Artikel gelangte wahrscheinlich aus dem Lande der bereits erwähnten Chalyber, aus Westarabien, vielleicht auch aus Indien auf die phönizischen Märkte — zu Tyrus ein sehr bedeutender war.

Wir haben im Vorhergehenden die Eisenkultur bei den Völkern von hamo-semitischer Abstammung — (nur von den Hethitern lassen die uns überlieferten Eigennamen ihrer Fürsten darauf schließen, daß ihre Abstammung eine von derjenigen der zuvorermähnten Völker wesentlich verschiedene war) — in ihren Hauptumrissen dargelegt und wollen, ehe wir die Verwendung des Eisens im vor- und frühgeschichtlichen Europa ins Auge fassen, den Gebrauch dieses Metalles bei den arischen und turanischen Völkern Asiens einer Betrachtung unterziehen. — Was

zunächst den indischen Zweig der arischen Völkerfamilie anlangt. so gestatten die Hymnen des Rigveda — das älteste uns erhaltene Religionsbuch der Inder — und das einer spätern Periode angehörende Heldengedicht Mahabharata — in welchem die Kämpfe der Arier um den Besitz des Pendschab geschildert werden — neben ihrer hervorragenden Bedeutung für das Studium der indogermanischen Sprachen wichtige Schlüsse bezüglich der Metallkultur in den von den Ariern Asiens bewohnten Ländern. Auch würde, wenn es sich bestätigen sollte, daß das Sanskritwort *ayas* (stammverwandt mit dem gothischen *aiz*, dem lateinischen *aes* u. s. w.) von vornherein als Bezeichnung für Eisen gebraucht wurde — eine Ansicht, welche allerdings von hervorragenden Sprachgelehrten bestritten wird — hieraus zu folgern sein, daß dieses Metall den Ariern bereits in ihren ursprünglichen Wohnsitzen und ehe noch die Spaltung der arischen Völkerfamilie in ihre verschiedenen Zweige sich vollzogen hatte, bekannt gewesen ist. Wie dem auch sei, der Umstand, daß Eisen in den Beden häufig und wie ein ganz gewöhnlicher Gegenstand erwähnt wird, daß in denselben von Panzern aus Eisen, von eisernen Lanzen- und Pfeilspitzen, eisernen Keulen u. dergl. die Rede ist, zusammengehalten mit der allgemeineren Verbreitung der Eisenerze in Indien läßt mit Sicherheit darauf schließen, daß die arischen Inder zur Zeit der Abfassung der soeben erwähnten Gefänge schon im Besitze einer hochentwickelten Eisenkultur waren. Und selbst wenn auch, wie D. Schrader behauptet, die bisherige Vorstellung von dem hohen Alter der Beden — sowie überhaupt des Sanskrit und Zend — eine irrtümliche wäre, so fehlt es doch nicht an anderweitigen Thatfachen, welche den uralten Gebrauch des Eisens in Indien — dieses Metall war wahrscheinlich schon der dravidischen Urbevölkerung bekannt — über allen Zweifel erheben. So muß vor

Allem hervorgehoben werden, daß in den zahlreich vorhandenen megalithischen Steindenkmälern und Grabhügeln Indiens, die zum Theil Zeichen hohen Alters aufweisen, nach Pearse und Elliot vorzugsweise Eisen (dasselbe konnte sich in den bei der prähistorischen Bevölkerung Indiens vielfach zur Todtenbestattung verwendeten Steinkisten besser erhalten als unter anderen Umständen) und nur selten Bronze angetroffen wird, daß nach den Zeugnissen griechischer und römischer Schriftsteller indisches Eisen und indischer Stahl schon in sehr früher Zeit nach Westasien ausgeführt wurden und daß die Mittheilungen des Periplus⁶⁾ auf einen schon in vor- und frühgeschichtlicher Zeit zwischen Indien einerseits, den Küsten Arabiens und des rothen Meeres andererseits betriebenen Handel hindeuten, bei dem die Insel Dioscorides (Socotra) und der Hafen Abula (Aden) die Hauptstapelplätze und indischer Stahl einen der wichtigsten Handelsartikel bildete. Zu bemerken ist ferner, daß auch das Vorhandensein alterthümlicher eiserner Denkmäler in Indien (massive Eisensäule zu Lâht bei Delhi) und alter indischer Legenden, in denen das Eisen eine wichtige Rolle spielt (so ist z. B. die bekannte Erzählung vom Magnetberg aus der indischen Legende in die Märchen von 1001 Nacht übergegangen), sowie das Vorkommen ausgedehnter prähistorischer Eisenschlackenhalden in verschiedenen Gegenden Indiens ebenfalls zu Gunsten des hohen Alters der indischen Eisenkultur spricht. Andererseits darf nicht übersehen werden, daß das im Vergleich zu der soeben erwähnten Verbreitung der Eisenerze in Indien verhältnißmäßig seltene Vorkommen von Kupfer in diesem Lande und die durch die Schriftsteller des Alterthums wohlbeglaubigte Thatsache, daß die Inder dieses Metall ebensowohl wie das ihnen gänzlich fehlende Zinn (das Banca-Zinn Hinterindiens war im Alterthume völlig unbekannt) von arabischen und phönizischen Kaufleuten bezogen haben,

die Annahme einer der Eisenkultur Indiens vorangehenden Kupfer- oder gar Bronzeperiode im höchsten Grade unwahrscheinlich machen. Um hier sogleich einige Bemerkungen über die Eisenkultur bei den übrigen arischen Völkern Asiens anzuknüpfen, so scheint dieselbe in den nördlich von Indien gelegenen Bergländern ebenfalls schon in sehr früher Zeit heimisch gewesen zu sein. Der von Plinius wegen seiner Vorzüglichkeit gepriesene „serische Stahl“ kam wahrscheinlich aus dem Berglande Ferghana (dem heutigen Khotan), über dessen Eisenreichtum und Eisenindustrie der Grieche Ptolemaeus und die alten arabischen Geographen berichten; auch werden die Bewohner des benachbarten Khotan in den chinesischen Annalen als tüchtige Eisenarbeiter geschildert. — Ebenso wie wir im Vorhergehenden die Rigveda-Hymnen und das Buch Mahabharata als eine wichtige Quelle für die Erforschung der altindischen Metallurgie bezeichneten, liefert uns die bekannte Zend-Avesta — diese Sammlung der heiligen Schriften der Perser, deren hohes Alter allerdings in der jüngsten Zeit vielfach angezweifelt wird — interessante Aufschlüsse über die bei letzterem Volke in vor- und frühgeschichtlicher Zeit sich findende Metallkultur. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, daß Eisen bei dem alten Zend-Volke das verbreitetste und wichtigste Metall war und daß andererseits „Erz“ (Bronze) — die Legirung wird im Vendidad, dem ersten und wichtigsten Buche der Zend-Avesta nur ein einziges Mal erwähnt, Eisen und Blei dagegen sehr häufig angeführt und an einer Stelle geradezu als die „geringsten Metalle“ bezeichnet — von der arischen Bevölkerung des iranischen Plateaus nicht selbst dargestellt, sondern nur als fertiges Produkt durch den Handel bezogen wurde. Auch dürfen wir wohl mit Bestimmtheit annehmen, daß die hohe Stellung, welche die Perser als die Verfertiger vorzüglicher Stahlschwerter

während des ganzen Alterthums behauptet haben (noch bis auf den heutigen Tag hat sich im ostiranischen Hochlande eine alterthümliche Eisenindustrie erhalten und erfreuen sich die Schwertfeger von Khorassan eines bedeutenden Rufes) einerseits der großen Verbreitung von Eisenerzen in diesen Gebieten zuzuschreiben ist, andererseits dem Umstande, daß die ehemals Indien mit Babylon verbindende Handelsstraße quer durch das persische Hochland führte und daß somit der berühmte indische Stahl seinen Weg leicht nach Persien finden konnte, wo er dann auch vielfach verarbeitet wurde. — Bezüglich der das westliche Asien bewohnenden Arier, welche im Norden Kleinasien allerdings mehr oder weniger mit semitischen Elementen durchsetzt sind oder doch wenigstens in unmittelbarer Nachbarschaft semitischer Stämme angetroffen werden, sei hier noch bemerkt, daß diejenigen arischen Völker, welche zwischen dem hohen Taurus, der Bergwand des Kaukasus und dem Pontus Eurinus (Schwarzes Meer) sich niederließen, nämlich: Baktrier, Parther, Meder (Kurthen) und Armenier entweder die Kunst der Eisen-Gewinnung und -Bearbeitung aus ihrer Urheimath in diese Wohnsitze mitgebracht oder dieselbe bei ihrer Ansiedelung daselbst vorgefunden und sich angeeignet haben. Für das hohe Alter der Eisenindustrie in den bezeichneten Gebieten besitzen wir nämlich direkte Beweise. So hat nach den chinesischen Annalen der König von Kanghiu (Samar kand) im Jahre 713 v. Chr. Tribut von Eisenarbeiten — vorzugsweise bestehend aus Eisenpanzern und eisernen Schöffern — entrichtet; so wird ferner auch in den Tributlisten der assyrischen Könige das Eisen der Meder aufgeführt. — Als ein geradezu klassisches Gebiet für Metallurgie ist aber Armenien zu bezeichnen, da innerhalb desselben die im Alterthum durch ihre Eisenindustrie berühmten, schon zuvor erwähnten Moscher, Tibarener und Chalyber ansäßig waren.

Was speziell das zuletzt erwähnte Volk anlangt, von dem es allerdings nicht unwahrscheinlich ist, daß es einem nach Armenien versprengten semitischen Stamm darstellt, so bezeichnet Aeschylos die Heimath der Chalyber als das „Mutterland des Eisens“; Xenophon berichtet, daß der ganze Stamm von Eisenbereitung lebte. Auch bedarf es nur eines Hinweises auf das Wort *χαλυψ* (die griechische Bezeichnung für Stahl), um sofort zu erkennen, welchen Einfluß dieses Volk auf die Metallkultur von Hellas ausgeübt haben muß.

Was die Turanischen Völker Asiens anlangt, denen Sprachforscher und Ethnologen ein ganz besonders hohes Alter zuzuschreiben geneigt sind — (vergl. das, was oben über die Sumero-Akkader als Urbevölkerung Babyloniens gesagt wurde) — so bildet der Kultus der unterirdischen metallspendenden Götter, sowie ein hohes Interesse für die Gewinnung und Verarbeitung der Metalle einen Grundzug aller Stämme turanischer Abstammung, was zum Theil wohl darauf beruht, daß die gemeinschaftliche Heimath der Turanier — das Altaigebirge — das reichste Erzgebiet der ganzen alten Welt ist. Charakteristisch für die Bedeutung der Metallgewinnung bei diesen Völkern ist auch der Umstand, daß sowohl Türken wie Mongolen ihre Wiege und ihr Paradies in ein unbekanntes Thal im Altai versetzen, das rings von eisenreichen Bergen umschlossen war und aus dem sie sich nur mit Hülfe eines Schmiedefeuers einen Ausweg bahnen konnten und daß das Fest der Entdeckung des Eisens noch jetzt alljährlich bei den Mongolen gefeiert wird. Bei Finnen, Livoländern und Esthen, sowie bei allen Völkern des Uralgebirges, welche dieser auch als Ural-Altaiische Völkerfamilie bezeichneten ethnischen Gruppe angehören, treffen wir Schmiedekunst und Weberei als die ersten Gewerbe. Auch erwähnen die Sagen des zuerst bezeichneten Volkes wieder-

holt Gold und Eisen, während Kupfer nicht genannt wird. Griechische Schriftsteller berichten ausdrücklich, daß die Skythen (unter diesem Namen wurden von den Hellenen die zahlreichen Stämme von theils mongolischer, theils tartarischer Abkunft, sowie auch die Mischvölker von Mongolen und Tartaren zusammengefaßt) sich das Eisen selbst darstellten; nach Herodot beteten sie sogar ein altes eisernes Schwert als Gott an. — Für das hohe Alter der Eisengewinnung in Nordasien sprechen auch die „Tschudenschürfe“ — jene primitiven Eisenbergwerke, welche von den Russen den Vorfahren der Tartaren zugeschrieben werden und deren Bearbeitung nach der Verkieselung der in ihnen angefundnen Knochen (Neste verunglückter Arbeiter) und Leitersprossen zu urtheilen, um Jahrtausende zurückdatirt. Andererseits ist das seltene Vorkommen des Eisens in den „Tschuden-gräbern“ — welche im Ganzen eine überraschende Ähnlichkeit mit den prähistorischen Gräbern Norddeutschlands aufweisen — zum Theil der Zerstörung durch Rost, zum Theil dem Umstande zuzuschreiben, daß Eisen als das gewöhnliche und wenig geschätzte Metall den Todten in der Regel nicht mit in's Grab gegeben wurde. Erwähnt sei hier auch, daß jene Tartaren, welche die zwischen Jenissei und Irtysh ansässige tschudische Bevölkerung verdrängten, zur Zeit ihres Einfalles in diese Länder ebenfalls schon mit der Eisengewinnung vertraut waren und daher von den Russen als Kusnehti Tatari d. h. „Schmiedetartaren“ bezeichnet werden. Bestätigt wird die im Vorhergehenden aufgestellte Behauptung von der allgemeinen Verbreitung der Eisenkultur bei der turanischen Völkerfamilie in vor- und frühgeschichtlicher Zeit endlich noch durch Betrachtung der heutigen Metallindustrie bei den dieser Gruppe angehörenden Stämmen und Völkern. Wenn wir bei vielen dieser Stämme eine ähnliche primitive Methode der Eisengewinnung finden,

wie wir sie bei den Negern Darfurs und Kordofans (vergl. oben) kennen gelernt haben, wenn wir wissen, daß seit Menschen-
gedenken die Bauern Dauriens sich selbst ihr Eisen schmetzen
und daß noch heutzutage jeder Sakute sein großes Messer aus
Stahl selbst zu fertigen versteht, wenn wir ferner sehen, daß
Völker, die im Uebrigen noch auf sehr niedriger Kulturstufe
stehen, wie Tungusen und Buräten, es in der Herstellung von
Lautschirungen bereits zu einer hohen Geschicklichkeit gebracht
haben — wenn wir alles dieses in Erwägung ziehen, so liegt
gewiß der Schluß nahe, daß die in Central- und Nordasien
hochgeschätzte Eisenkultur von sehr hohem Alter ist und daß
dieselbe als eine autochthone (an Ort und Stelle entstandene)
Industrie bezeichnet werden muß.

II.

Wir haben im Vorhergehenden die Verwendung des Eisens
bei den wichtigsten Völkern Afrikas, Amerikas und Asiens kennen
gelernt und wenden uns nunmehr zu der vor- und frühgeschicht-
lichen Eisenkultur unseres eigenen Erdtheils, wobei wir ent-
sprechend der Reihenfolge, in welcher die Völker Europas in
die Geschichte eintreten, zunächst den Gebrauch dieses Nutz-
metalls bei der Bevölkerung des alten Griechenlands einer Be-
trachtung unterziehen.

Ueber die früheste Metallkultur von Hellas haben die von
Dr. H. Schliemann zu Mykenae gemachten Ausgrabungen
wichtige Aufschlüsse geliefert und zwar beruht nach Johannes
Ranke (vergl. Correspondenzblatt der Deutschen Gesell-
schaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Jahr-
gang 1884 No. 9 p. 84) die Bedeutung der daselbst ge-
machten Funde vor Allem darauf, daß sie erkennen lassen, wie
eine hohe asiatische Kultur den damals noch uncivilisirten grie-

thischen Stämmen zugeführt wurde und wie letztere „von Anfang an aus der Steinzeit in eine Metallzeit eintraten, die sowohl Bronze (Kupfer) als Eisen kannte.“
 Letzterem Schluß werden wir unsere Zustimmung nicht versagen dürfen, wenn wir bedenken, daß einerseits unter den von Schliemann zu Mykenae ausgegrabenen Objekten Eisenartikel nicht gänzlich fehlen (der verdienstvolle Forscher erwähnt ausdrücklich eiserne Messer, sowie einige eiserne Schlüssel von sonderbarer Form) und daß andererseits das seltene Vorkommen des Eisens unter den besagten Fundobjekten zum Theil auf die mehrfach erwähnte Zerstörung dieses Metalles durch Rost zurückzuführen, zum Theil auch dem Umstande zuzuschreiben sein mag, daß dasselbe wegen seiner niedrigen Werthschätzung wohl für zu gering gehalten wurde, um es in den Schatzkammern der Fürsten aufzubewahren oder es den Todten mit in's Grab zu geben. Auch darf bei der Beurtheilung der frühesten Metallkultur Griechenlands nicht unberücksichtigt bleiben, daß bei den zu Olympia unternommenen Ausgrabungen selbst in den tiefsten der untersuchten Schichten Eisensachen sich fanden⁷⁾ und daß zugleich das Zusammenvorkommen dieser Objekte mit den Gebilden einer archaischen, nicht von außen eingeführten griechischen Kunst — mit jenen rohe Thierfiguren und Menschenbilder aufweisenden Thongefäßen, welche neben Altären ringsum und zum Theil unter den Tempeln ausgehoben wurden und die nach Sophus Müller⁸⁾ „hinsichtlich des Formensinnes, der künstlerischen Begabung und Geschicklichkeit in keiner Weise über den ältesten figürlichen Gebilden barbarischer Völker stehen“ — wohl ebenfalls einen Schluß auf das hohe Alter der Eisenkultur in Hellas gestattet. — Um auf jene archäologischen Forschungen zurückzukommen, die wie die Mykenaeafunde das Vorhandensein einer aus Asien eingeführten, auf babylonisch-

egyptischer Kunstrichtung basirten, vorhomerischen Kultur in Griechenland erkennen lassen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß im Wesentlichen die Phönizier die Vermittler dieser Kultur gewesen sind und daß der Handelsverkehr dieses Volkes und die von demselben zuerst auf den aegaeischen Inseln, später in Hellas selbst gegründeten Kolonien auf die Religion und zivilisatorische Entwicklung der Griechen einen bedeutenden Einfluß ausgeübt haben. Ebenso wie wir den in Hellas als Erfinder vieler technischer Künste verehrten Kadmos als die personifizierte Darstellung des von dem asiatischen Handelsvolke auf Griechenland ausgeübten Kultureinflusses betrachten müssen — ebenso erkennen wir in der auf dem Stier nach Westen reitenden Europa die phönizische Göttin Astarte und in zahlreichen griechischen Göttern und Heroen Gestalten der phönizischen Sage wieder. — Fassen wir ferner jene Schlüsse in's Auge, die sich aus den in der griechischen Litteratur enthaltenen Mittheilungen über die vor- und frühgeschichtliche Metallkultur Griechenlands ergeben, so bilden Homer's Dichtungen eine der wichtigsten Quellen für die Erforschung dieser Verhältnisse. Hier ist zunächst zu bemerken, daß nach der Ansicht derer, welche die Frage nach den im vor- und frühgeschichtlichen Hellas verwendeten Metallen bisher vom technischen Standpunkte aus geprüft haben, unter dem *χαλκος* der Ilias und Odyssee in der Regel nicht Erz (Bronze), sondern Kupfer zu verstehen ist, wobei noch besonders hervorgehoben werden muß, daß die Griechen ebensowenig wie die Ägypter, Babylonier, Phönizier und Juden einen besonderen Ausdruck für Bronze im Gegensatz zum Kupfer besaßen haben. Auch sei hier eingeschaltet, daß die in der griechischen Litteratur enthaltenen Beschreibungen metallurgischer Prozeduren es über allen Zweifel erheben, daß in Griechenland ebenso wie anderwärts der Prozeß des Metall-

treibens (Schmiedens) demjenigen des Metallgießens vorausgegangen ist und daß die in den homerischen Dichtungen beschriebenen Metallkunstwerke wie z. B. der berühmte Schild des Achilles Produkte der Schmiedekunst — der Metallguß war wahrscheinlich zu Homer's Zeit in Griechenland noch nicht bekannt — gewesen sind. — Wenn ferner aus dem Umstand, daß Eisen (σιδηρος) in den Dichtungen Homer's bei Weitem nicht so häufig genannt wird, wie Kupfer oder Bronze (χαλκος), hier und da der Schluß gezogen wurde, daß während der homerischen Zeit Kupfer und Bronze allgemein verbreitet gewesen seien, Eisen dagegen nur selten Verwendung gefunden habe, so ist diese Anschauung als eine durchaus irthümliche zu bezeichnen. Eine genauere Prüfung der homerischen Gesänge läßt vielmehr keinen Zweifel bestehen, daß Eisen zu Homer's Zeit weder etwas Seltenes noch etwas Ungewöhnliches, sondern vielmehr das an Werth hinter Kupfer und Bronze weit zurückstehende, gemeinste und verbreitetste Metall, welches von jedem Landmann für sein Ackergeräth benutzt wurde, gewesen ist. So wird z. B. von dem Eisenklumpen, welchen Achilles als Kampfspreis aussetzt (vergl. Ilias XXIII., 833 ff.), besonders bemerkt, daß er dem Manne, der ihn gewinnt, wenn sein Besizthum an Land auch noch so groß sei, zu seinem Eisenbedarf für Hirten- und Ackergeräthe auf 5 Jahre ausreichen würde. Auch ergibt sich aus der an die soeben bezeichnete Stelle sich anknüpfenden Bemerkung, „daß der glückliche Gewinner dieses Eisenklumpens nicht zur Stadt zu gehen brauche, um dort Eisengeräth einzukaufen“ die weitere Folgerung, daß er auf dem Lande die Gelegenheit hatte, sich sein Eisengeräth herstellen zu lassen resp. selbst herzustellen, daß also in den Ortschaften und auf den Gütern und Stammsitzen der Vornehmen

und Fürsten — von einer zu dem Palaste des Odysseus gehörigen Schmiede ist in der Odyssee die Rede. — sich besondere Eisenschmieden befinden mußten. Nehmen wir ferner noch hinzu, daß in den homerischen Gesängen das blauschimmernde Eisen (unter *σίανος* ist nicht wie Gladstone annimmt, Bronze, sondern blauer Stahl zu verstehen), kleinere Handbeile und Aerte aus Eisen mehrfach erwähnt werden, daß sprichwörtliche Ausdrücke wie: „Das Eisen zieht den Mann an“ öfter wiederkehren und ziehen wir ferner noch in Erwägung, daß Homer, wie Ernst Curtius bemerkt, als Sonier für Pracht und Glanz wohl eine besondere Vorliebe besaß, daß er als Dichter überhaupt mit reichen Farben malte und dementsprechend die werthvolleren Kupfer- und Bronzegeräthschaften und Waffen häufiger als das unscheinbare, im Werthe niedrig stehende Eisen zu erwähnen sich veranlaßt sehen mußte — wenn wir alles dieses in Betracht ziehen, so dürfte die im Vorhergehenden ausgesprochene Ansicht von der allgemeinen Verbreitung und Verwendung des Eisens im homerischen Griechenland wohl als hinlänglich motivirt erscheinen. Was ferner eine weitere Quelle für unsere Kenntniß der vor- und frühgeschichtlichen hellenischen Eisenkultur — nämlich die Gedichte Hesiod's — anlangt, so dürfen wir dieselben hier schon aus dem Grunde nicht unerwähnt lassen, weil die Anhänger der Theorie von einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzeperiode sich häufig auf die in der Theogonie dieses Dichters enthaltene Erzählung von den verschiedenen Weltzeitaltern berufen. Wenn jedoch Hesiod dem Eisen das Erz (Bronze) vorausgehen läßt, so beruht dieß auf der größeren Werthschätzung der Bronze (man ist im Allgemeinen geneigt einem besonders geschätzten Gegenstande ein höheres Alter zuzuschreiben) sowie darauf, daß ebenso wie während der homerischen Aera auch noch zu der Zeit, wo

Hesiod lebte, Kupfer und Bronze als die Metalle der Heroen betrachtet wurden. Auch trägt die von Hesiod gegebene Darstellung der Weltzeitalter einen so unverkennbaren theologisch-spekulativen Charakter, daß es ganz und gar unzulässig ist, auf dieselbe eine Einteilung der Metallzeit in verschiedene Perioden zu begründen. Im Uebrigen werden die Schlüsse, die wir im Vorhergehenden aus den homerischen Gesängen bezüglich der Eisenkultur des vor- und frühgeschichtlichen Hellas gezogen haben, auch durch die Dichtungen Hesiod's bestätigt, wie daraus hervorgeht, daß der besagte Dichter das Schmelzen des Eisens aus den Erzen kennt, daß er die allgemeine Verwendung dieses Metalles beim Ackerbau, die eiserne Sichel und Sense, das eiserne Schwert und die in oder vor der Drißchaft gelegene Eisenschmiede — die zur Winterzeit, wenn die Feldarbeit ruht, auch als Herberge benützt wird — schildert und daß er mit dem Stahl, der von ihm als *ἀδάμας* d. h. das Unbezwingliche bezeichnet wird, wohl vertraut ist. Während die Griechen etwa bis zum 7. Jahrhundert der vorchristlichen Aera insofern noch von fremden Völkern abhängig waren, als einerseits der Bergbau und die Gewinnung der Edelmetalle im eigenen Lande bis dahin in den Händen fremder — vorwiegend phönizischer — Kolonisten sich befanden und als sie andererseits ihren Bedarf an Gold, Silber, Kupfer und Erz meist in Form fertiger Geräthe aus dem Ausland bezogen — im Gegensatz hierzu lassen die Dichtungen Homers und Hesiods sowie die Mittheilungen später lebender Schriftsteller keinen Zweifel darüber bestehen, daß die Griechen der homerischen Zeit und der auf Homer folgenden Kulturepoche den Stahl nicht allein kannten, sondern ihn auch als ein Produkt einheimischer Industrie ansehen. Auch erleidet die im Vorhergehenden enthaltene Anschauung nur insofern eine Ein-

schränkung, als gewisse, durch gute Qualität sich auszeichnende
 Stahlorten und Eisenwaaren — unter diesen vor Allem das
 zuvor erwähnte chalybische Fabrikat, durch welches die gewöhn-
 liche Bezeichnung für Stahl (*χάλυψ*) in die griechische Sprache
 eingeführt wurde, ferner auch in Indien und Miletos gefertigte
 Eisenartikel, sowie wahrscheinlich auch gewisse thracische Eisen-
 waaren — von auswärts importirt wurden, was um so be-
 greiflicher ist, als gerade die zur Herstellung der feineren Stahl-
 und Eisensorten geeigneten Erze in Griechenland selbst nicht
 vorkommen. Auch wollen wir bei Besprechung des in das vor-
 und frühgeschichtliche Hellas eingeführten Eisens nicht unerwähnt
 lassen, daß speziell das nordwestliche Kleinasien auf die alt-
 hellenische Eisenkultur einen bedeutenden Einfluß ausgeübt zu
 haben scheint. Verschiedene Umstände — so vor Allem die auf-
 fallende Uebereinstimmung zwischen den geographischen Bezeich-
 nungen Nordphrygiens und denjenigen der Insel Creta (sowohl
 in Phrygien wie auf Creta findet sich ein Berg Ida; auch
 wiederholen sich die Namen verschiedener Ortschaften in den be-
 sagten Gebieten) — diese und andere Umstände machen es
 nämlich wahrscheinlich, daß die bezeichnete Insel in sehr früher
 Zeit vom nordwestlichen Kleinasien aus durch ein metallkundiges
 Volk kolonisirt wurde und daß auf diese Weise der Dienst der
 mythischen Daktylen und Kureten — welche ursprünglich viel-
 leicht nichts anderes waren als Genossenschaften von Metall-
 arbeitern — und die an diesen Dienst sich knüpfenden religiösen
 Gebräuche nach Creta gebracht wurden. Auch bedarf es keiner
 weiteren Auseinandersetzung, daß durch eine derartige Ein-
 wanderung eines eisenschmiedenden Volkes, dessen Einfluß sich
 zweifelsohne auch auf das griechische Festland erstreckte, die in
 Griechenland autochthone Eisenindustrie einen mächtigen Anstoß
 erhalten mußte. — Um über die Sitze der Eisenkultur im vor-

und frühgeschichtlichen Hellas noch ein paar Worte zu sagen, so sind auf der von Homer als Ort der Eisengewinnung bezeichneten kleinen Insel Laphos — der Dichter läßt den Laphierkönig Menthes nach Cypern ziehen, um daselbst Eisen gegen Kupfer einzutauschen — so viel bekannt bis jetzt noch keine Spuren von ehemaliger Eisenerz-Förderung oder =Verhüttung nachgewiesen worden; dagegen läßt die gegenüberliegende Küste von Akarnanien allerdings erkennen, daß daselbst schon in sehr früher Zeit Eisen gewonnen und verarbeitet wurde. Als einer der wichtigsten Mittelpunkte der altgriechischen Eisenindustrie ist ferner die Insel Euboea zu bezeichnen, welche der Metallgewinnung ihren ursprünglichen Namen: „Chalkis“ verdankt. Auch Boeotien war, wie aus den Hesiodischen Dichtungen hervorgeht, im Besiß einer sehr alten Eisenindustrie und einer Schmiedekunst, die freilich später in Verfall gerieth, so daß in späthellenischer Zeit böotische Arbeit mit plumper geschmackloser Arbeit fast identisch war. Uralt und einheimisch war jedenfalls auch die Eisengewinnung in Arkadien, wo im Taygetosgebirge Eisenerze reichlich vorhanden sind, und ebenso fehlte es in Lakonien nicht an Erzen, welche wahrscheinlich schon in sehr früher Zeit zur Gewinnung des Nuzmetalles verwendet wurden. Für letztere Annahme spricht einerseits die uralte Sitte der Lakedämonier, eiserne Ringe zu tragen, andererseits der Umstand, daß bereits im 9. Jahrhundert v. Chr. Lykurg Eisengeld als gesetzliches Zahlungsmittel einführte. Was Attika anlangt, wo — beiläufig bemerkt — die berühmten Laurion-Silberbergwerke wahrscheinlich schon in frühgeschichtlicher Zeit von phöniciſchen Unternehmern ausgebeutet wurden, so trat Athen mit seiner steigenden Entwicklung etwa seit dem 6. Jahrhundert an die Stelle von Chalkis (Euboea), wobei jedoch zu bemerken ist, daß die eigentliche Metallarbeit von Metöken und

Skaven verrichtet wurde. Letzteres beruht darauf, daß die freien Athener die Handwerksarbeit verachteten und daher höchstens als Großunternehmer (sowohl der Vater des Sophokles wie derjenige des Demosthenes soll eine Messerfabrik besessen haben) auftraten. — Was endlich die Technik der Eisendarstellung im vor- und frühgeschichtlichen Hellas anlangt, so ist unsere Kenntniß in dieser Beziehung mangelhaft, da die griechischen Schriftsteller hierüber wenig berichten, was wiederum seinen Grund darin hat, daß, wie überall im Alterthum, so auch in Griechenland der Schmelz- und Schmiedeproceß fern von den größeren Städten vorgenommen wurde und, wie soeben erwähnt, ein wenig geachtetes Gewerbe war. Indessen wissen wir doch aus einer Schrift von Theophrast, daß die Griechen — wenn auch nicht gerade im frühesten Stadium ihrer Geschichte — bereits die Steinkohlen kannten und nicht nur bei der Schmiedearbeit benutzten, sondern sogar zu verkoaken verstanden.⁹⁾ Auch geht aus einer anderen Stelle des nämlichen Werkes hervor, daß die athenischen Eisenschmiede sogar schon verzinnetes Eisen (Weißblech) darstellten. — Um hier endlich noch einige für die griechische Eisen-Industrie bedeutungsvolle Erfindungen zu erwähnen, so hat, wie Pausanias berichtet, Glaukos von Chios um 600 v. Chr. das Löthen des Eisens — durch Schliemann's Ausgrabungen zu Mykenae wurde festgestellt, daß in ältester Zeit die Verbindung der Metalle nur durch Vernietung mittelst Stiften bewerkstelligt wurde — erfunden. Von Wichtigkeit für die besagte Industrie waren wohl auch die von Theodoros von Samos auf technischem Gebiete gemachten Erfindungen — welcher letztere zuerst Wasserwaage und Winkelmaß konstruirt und den Drehstahl, sowie die ersten Thürschlösser hergestellt haben soll — sowie ferner die durch

Artemon eingeführte Verwendung des Eisens zur Konstruktion von Belagerungs- und Wurfmaschinen.

Nachdem wir im Vorhergehenden die Gewinnung und Verwendung des Eisens im alten Hellas kennen gelernt haben, wenden wir uns nach Italien, um die in vor- und frühgeschichtlicher Zeit auf der Appenninenhalbinsel sich findende Eisenkultur — eine Kultur, die später mit der römischen Weltherrschaft über einen großen Theil Europas sich verbreitet hat — einer Betrachtung zu unterziehen. Was zunächst die ethnischen Verhältnisse im prähistorischen Italien anlangt — die wir zum besseren Verständniß des Nachfolgenden hier kurz erläutern wollen — so waren es die von Norden her eingewanderten Italiker, die Begründer der ober-italienischen Pfahlbauten und der in der Emilia aufgedeckten Terramaren, welche lange vor dem Beginn der geschichtlichen Epoche die Urbevölkerung verdrängten. An die Stelle dieser Italiker, welche uns von Helbig (vergl. die Italiker in der Poebene, Leipzig 1879) als ein von Viehzucht und Ackerbau sich nährendes, im Wesentlichen noch in der Steinzeit befindliches Bauernvolk geschildert werden, traten dann später die Etrusker, ein ebenfalls von Norden her eingewandertes Volk, welches sich selbst Rasena nannte, von den benachbarten Völkern als Tyrrhener oder Tusker bezeichnet wurde und von dem es wahrscheinlich ist, daß es mit den die östlichen Alpengebiete bewohnenden Raetiern, sowie mit den Euganeern der Poebene stammverwandt war. Diese Etrusker nun waren bekanntlich mehrere Jahrhunderte vor der Gründung Roms das herrschende Volk Italiens; sie wohnten in blühenden Städten und wußten, nachdem ein Theil ihres Gebietes durch die in Italien eingedrungenen Gallier erobert worden war, sich in den zwischen Tiber und Arno gelegenen Gegenden noch lange Zeit zu behaupten, bis sie schließlich von den Römern unterworfen wur-

den. Auch ist es in hohem Grade wahrscheinlich, daß ehe noch das von phokäischen Griechen an der Rhonemündung gegründete Massilia blühte und ehe noch die Phönicier den durch die Säulen des Herkules (Straße von Gibraltar) nach Norden führenden Seeweg entdeckt hatten, der vorgeschichtliche Handel mit Zinn und Bernstein dem Thale des Eridanus (Po) folgte und daß demnach die in jener frühen Epoche an den Pomündungen ansässigen Etrusker hier, wo Land- und Seehandel mit einander in Verbindung traten mit den durch die Phönicier vermittelten Kultureinflüssen des Orients in Berührung kamen. Letzterem Umstände ist es denn wohl auch zuzuschreiben, daß die Etrusker, obwohl rings umgeben von wenig entwickelten Stämmen bereits in vorgeschichtlicher Zeit als ein Industrievolk ersten Ranges erscheinen — als ein Volk, dessen Leistungen auf kunstgewerblichem Gebiete noch heutzutage Staunen erregen. Wenn dieselben jedoch, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, unter den verschiedenen Stämmen und Völkern der Appeninen-Halbinsel auf metallurgischem Gebiete auch die hervorragendsten Leistungen aufzuweisen haben, so deuten andererseits doch gewisse von italienischen Archäologen gemachte Ausgrabungen darauf hin, daß schon, ehe dieses Volk zur Oberherrschaft gelangte, ein Theil der Bevölkerung Staliens die Metalle und deren Verwendung gekannt hat. So deckte — um hier nur einige der wichtigsten dießbezüglichen Forschungen namhaft zu machen — Graf Gozzadini bei Billanova 200 Gräber auf, in welchen neben anderen Gegenständen viele metallene Beigaben von Bronze und Eisen (die Schmuckfachen bestehen vorwiegend aus ersterem, die Angriffswaffen dagegen größtentheils aus letzterem Metall) sich befanden; so wurden auch in den Grabstätten von Marzobotto und La Certosa neben Bronze-Waffen und Geräthen Schwerter, Dolche, Lanzenspitzen u. dergl. aus Eisen angetroffen. So wurden ferner auch in

der Nähe der altetruskischen Städte Veji und Präneste von Vater Garucci neben Bronzeobjekten eiserne Gegenstände — darunter Waffen, die durch die an Griff und Scheide angebrachten Elfenbein- und Bernsteinverzierungen an die im Folgenden zu erwähnenden Funde von Hallstadt erinnern, ferner ein Wagen, dessen eiserne Radschienen mit Kupfernägeln befestigt waren u. dergl. — ausgegraben. Wenn nun freilich auch die Ansichten hervorragender italienischer Archäologen, welche die Epoche, aus der diese Funde stammen, als „älteste Eisenzeit“ bezeichnen und dieselben für „voretruskisch“ halten, zur Zeit noch nicht als sicher erwiesen gelten dürfen, so liefern diese Funde doch einen Beweis für das hohe Alter der Eisenkultur auf italienischem Boden — einen Beweis, welcher durch das Fehlen des Eisens in den zuvor erwähnten oberitalischen Pfahlbauten und in den Terramaren keineswegs entkräftet wird, da es wohl denkbar ist, daß die noch in der Steinzeit befindlichen Bewohner dieser Ansiedlungen unter den von auswärts importirten Metallgegenständen der goldschimmernden, als Schmuck besonders beliebten Bronze vor dem Eisen den Vorzug gaben. — Was speciell die Eisenkultur der Etrusker anlangt, so waren es vorwiegend die auf der Insel Elba befindlichen Eisenbergwerke — deren hohes Alter von Diodor und Aristoteles ausdrücklich hervorgehoben wird — aus welchen dieselben das Rohmaterial für ihre Arbeiten bezogen; auch deutet der Name: Aithalia, wie die Insel von den Griechen benannt wurde (*Αἰθάλος* = Feuerruß), auf die dort schon in früher Zeit vorgenommenen Verhüttungsproceße. Im Uebrigen spielte neben Elba der dieser Insel gegenüberliegende Hafen Populonia — auf dessen metallurgische Bedeutung die Schmiedezange und Hammer als Stempel tragenden alten populonischen Münzen hinweisen — insofern eine wichtige Rolle als die auf der Insel hergestellten Eisensuppen dorthin, wo Feuerungsmaterial

leichter und billiger zu beschaffen war, als auf dem holzarmen Elba, zu Schiffe versandt und daselbst weiter verarbeitet wurden. Wie schon bemerkt, waren es vorzüglich die Angriffswaffen, welche von den Etruskern aus Eisen hergestellt wurden, von denen aber freilich viele in so stark oxydirtem Zustande aufgefunden wurden, daß sie häufig bei der ersten Berührung gänzlich zerfielen. Wie sehr Rom während der ersten Jahrhunderte seines Bestehens in Bezug auf den Eisenimport von Etrurien abhängig war, geht unter Anderem daraus hervor, daß unter den von Porfenna den Römern vorgeschriebenen Friedensbedingungen eine Bestimmung enthalten war, derzufolge Letztere nicht mehr Eisen, als zur Herstellung der nothwendigsten Ackerbaugeräthe und der Handwerkszeuge unbedingt erforderlich war, von dort einführen durften. — Was ferner das frühgeschichtliche Rom selbst anlangt — einem Staat, der sich bekanntlich unter etruskischen und griechischen Einflüssen (letztere vermittelt durch die im Süden der Apenninenhalbinsel begründeten griechischen Kolonien) auf altitalischer Grundlage entwickelt hat — so hat derselbe als geschlossenes Geweinwesen in metallarmem Gebiete und Jahrhunderte lang mit Krieg und Fehde beschäftigt, anfangs keinen nennenswerthen Einfluß auf die Entwicklung der Metallurgie ausüben können und selbst in späteren Jahrhunderten nach Begründung der römischen Welt Herrschaft einen solchen nur als Eroberer und Erbe der Reichthümer und technischen Errungenschaften anderer Staaten und Völker bethätigt. Auch steht die vielfach aufgestellte Behauptung, daß die Römer sich früher der Bronze resp. des Kupfers als des Eisens bedient hätten, insofern auf schwachen Füßen, als die Thatfachen, die man zu Gunsten dieser Ansicht angeführt hat, eine völlig verschiedene Deutung zulassen. Wenn man z. B. den Umstand, daß man zu Rom noch in späterer Zeit bei ge-

wissen feierlichen Handlungen die Bronze statt des gebräuchlichen Eisens in Anwendung zog, daß man sich bei rituellen Feierlichkeiten das Haar von dem Priester mit dem ehernen Scheermesser abschneiden ließ, daß die Grenzen neuer Ansiedelungen mit der ehernen Pflugschar gezogen wurden u. dergl. — wenn man aus diesen Gebräuchen einen Schluß auf das höhere Alter des Bronzegebrauchs gezogen hat, so ist die Richtigkeit dieser Auffassung keineswegs erwiesen. Es kann vielmehr aus den besagten Handlungen mit größerer Wahrscheinlichkeit gefolgert werden, daß man wegen des höheren Werthes der Bronze gegenüber dem Eisen, um dem vorzunehmenden Akt eine höhere Weihe zu verleihen, den aus ersterer Substanz bestehenden Geräthen bei solchen feierlichen Gelegenheiten den Vorzug gab. Wenn ferner auch der Umstand, daß unter den römischen Zünften während der Regierung Numa's die Schmiede als *aerarii* aufgeführt werden, zu Gunsten der vorwiegenden Bronze- und Kupferverwendung während der ersten Zeit des Bestehens des römischen Staatswesens herangezogen wird, so ist auch diese Motivirung unhaltbar; die Bezeichnung: *aerarius* ist vielmehr lediglich als eine Uebersetzung des griechischen *χαλκείος* — worunter ebenso wohl Eisen- wie Erzschmiede inbegriffen waren — aufzufassen. — Wenn auch die früheste Existenz des römischen Staates mit jener Epoche zusammenfällt, wo die Bronzeindustrie Westastens und Griechenlands in höchster Blüthe stand und wenn es dementsprechend für wahrscheinlich gelten muß, daß außer von Etrurien auch von jenen Ländern den Römern des Königthums und der ersten Zeitabschnitts der Republik damals Bronzegegenstände durch den Handel massenhaft zugeführt wurden — selbst wenn wir dieses zugestehen, so ist damit keineswegs der Beweis erbracht, daß Bronze im römischen Gemeinwesen früher in Anwendung kam als Eisen. Es giebt vielmehr außer den bereits angeführ-

ten noch eine ganze Anzahl von Umständen, welche zu Gunsten der gegentheiligen Ansicht sprechen. So finden wir z. B. die bei Aegyptern und Spartanern einheimische Sitte, eiserne Ringe zu tragen auch bei den Römern schon in ältester Zeit wieder; so läßt auch die zuvor erwähnte Bestimmung des Vertrags mit Persenna darauf schließen, daß um das 5. Jahrhundert v. Chr. Eisen als Material zu Angriffswaffen in Rom allgemeine Verwendung fand; so spricht auch die Art und Weise, wie von den Römern schon während der frühesten Epoche ihrer Geschichte der Krieg erklärt wurde (es geschah dies, indem ein Herold ausgesandt wurde, welcher eine eiserne Lanze in das feindliche Gebiet hineinwarf) zu Gunsten der zuletzt erwähnten Anschauung. —

Soviel über die Verwendung des Eisens bei den vor- und frühgeschichtlichen Völkern Italiens und bei der Bevölkerung Roms zur Zeit des Königthums und während des ersten Zeitabschnittes der römischen Republik. — Was die späteren Stadien der römischen Geschichte anlangt, so dürfen wir wohl als bekannt voraussetzen, daß während derselben das Eisen neben der Bronze, die allerdings zu Schmuck und Zierrath, sowie zu Schutzwaffen (Helm, Panzer und dergl.) immer noch ausgedehnte Verwendung fand, in allgemeinem Gebrauche war und daß außer dem in Italien selbst gewonnenen Eisen auch solches, welches von fernher — z. B. aus Indien — importirt wurde, zur Verarbeitung kam. Auch verstanden es die Römer vortrefflich, die in den von ihnen unterworfenen Ländern einheimische Eisenindustrie, wie sie in den Provinzen Aegypten, Pannonien, Mösien, Gallien, Hispanien, sowie vor Allem in Noricum sich fand, ihren Bedürfnissen dienstbar zu machen. Einen interessanten Beleg für die zuletzt erwähnte Thatsache liefert uns z. B. jene vor einigen Jahren in nächster Nähe des berühmten römischen Pfahlgrabensfeldes der Saalburg (bei Homburg v. d. Höhe) von Beck und von Co-

hausen aufgedeckte alte Schmelzstätte, von der wir annehmen müssen, daß es eingeborene Schmiede waren, die schon vor der Anlegung des besagten römischen Festungswerkes (11 v. Chr.) hier ihrem Gewerbe nachgingen. Letztere traten später zu den Römern in ein Schutzverhältniß und lieferten nicht nur der Besatzung des Castrums das zur Herstellung von Waffen, für Fuhrwerke und dergl. erforderliche Metall (auf der Saalburg selbst wurden mächtige Eisenblöcke und Eisengeräthe von größter Mannigfaltigkeit angetroffen), sondern versahen auch die dajelbst angesiedelte Civilbevölkerung mit den für den Ackerbau erforderlichen Eisenutensilien. Auch sind Schmelz- und Schmiedestätten, von denen wir annehmen müssen, daß sie ursprünglich von gallischen Waldschmieden eingerichtet waren, später aber dem römischen Eroberer dienstbar gemacht wurden, in verschiedenen Theilen Frankreichs, so z. B. bei Lustin (in der Nähe von Namur), zu Libourt (bei Chenonceaux) und anderwärts nachgewiesen worden.

Werfen wir nach Betrachtung der altitalischen, römischen und unter römischem Einflusse stehenden Eisenkultur einen Blick auf die Verwendung des Eisens im vor- und frühgeschichtlichen Nord- und Mitteleuropa, so ist es bekannt, daß im Gegentheil zu Griechenland und Italien, wo der Gebrauch von Metallen bis ins zweite Jahrtausend vor Christus zurückverfolgt werden kann, die Kultur in diesen Gebieten erst verhältnißmäßig spät ihren Einzug gehalten hat und daß, während bei Egyptern, Babyloniern, Assyriern, Phöniziern und Juden der Gebrauch der Metalle die Anwendung von Steinwerkzeugen schon Jahrtausende vor dem Beginne der christlichen Aera verdrängt hat, die Steinperiode sich in einzelnen Gegenden von Nord- und Mitteleuropa noch bis zum Schlusse des ersten Jahrtausends nach Christus erhalten hat. — Was ferner die Frage nach der Existenz einer

besonderen Bronzekultur in den besagten Gebieten anlangt — eine Frage, die wir nicht unerörtert lassen dürfen, da sie mit dem Gegenstande unserer Betrachtungen in engstem Zusammenhange steht — so bedürfen solche Behauptungen, wie sie z. B. Wibel aufgestellt hat, (derselbe betrachtet die Bronzezeit als eine in Nord- und Mitteleuropa durchaus einheimische Kultur und führt dieselbe ihrem ersten Ursprung nach auf Großbritannien zurück) insofern keine Widerlegung, als es auf der Hand liegt, daß ein barbarisches Land, wie die brittischen Inseln damals noch waren, nicht den Ausgangspunkt einer Weltkultur bilden konnte und als auch nicht der geringste Anhaltspunkt gegeben ist, der dazu führen könnte, in Großbritannien eine bereits zu Cäsars Zeiten untergegangene höhere Kultur anzunehmen. — Was Skandinavien anbetrifft, dessen Gelehrte die Theorie einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzezeit mit besonderem Eifer vertreten haben, so wird von der Mehrzahl der dänischen, schwedischen und norwegischen Forscher behauptet, daß zwar die ersten Bronzegegenstände vom Auslande dorthin importirt worden seien, daß aber auf diese Anregung hin im Norden — und zwar speziell in Skandinavien — sich alsbald eine Bronze-technik von solcher Bedeutung entwickelt habe, daß dieselbe etwa vom 6. Jahrhundert v. Chr. bis zum 2. Jahrhundert n. Chr. einen großen Theil Europas beherrschte. Hier drängen sich nun sofort die Fragen auf: Ist es wahrscheinlich, daß in Ländern, über deren Kupfergewinnung in prähistorischer Zeit nichts bekannt ist und in denen Zinnerze nachgewiesenermaßen gänzlich fehlen, eine einheimische Bronzeindustrie, welche also das Material für ihre Arbeiten von auswärts hätte einführen müssen, sich entwickeln konnte, und wenn eine solche hochentwickelte Technik damals wirklich bestanden hätte, wäre es möglich gewesen, daß dieselbe spurlos verschwand? Müßten wir, vorausgesetzt,

daß die nordischen Völker in der Metallkultur damals bereits so weit vorgeschritten waren, nicht auch erwarten, daß sie auch in anderer Beziehung Kulturfortschritte gemacht hätten, daß sie massive Häuser gebaut haben würden und dergl. mehr? Von alledem ist aber nichts nachzuweisen; wir finden keine Städtegründungen im Norden zu einer Zeit, wo das stolze Niniveh längst in Trümmern lag; wir finden daselbst keine schriftlichen Ueberlieferungen zu einer Zeit, wo die Beden, der hebräische Kanon und die unsterblichen Gesänge Homers längst niedergeschrieben waren. Auch darf bei der Beurtheilung der soeben erwähnten Theorie der skandinavischen Gelehrten nicht außer Acht gelassen werden, daß in Nord- und Mitteleuropa ebenso wie anderwärts unmittelbar neben den in der Regel weit besser erhaltenen und kunstvoll gearbeiteten Bronzeartikeln gar nicht selten eiserne Gegenstände gefunden werden und daß solche Eisensfunde sogar bekannt sind aus Zeiten, die der angeblichen Bronzeperiode vorausgehen. So wurde z. B. bei Banzelwitz auf Rügen geschliffenes Eisen in einer langen Feuersteinärte enthaltenden Steinkiste und in einem großen Steingrabe bei Stubnitz (ebenfalls auf Rügen) Eisenschlacken aufgefunden; so hat ferner Schaaffhausen in einem bei Beckum (Westfalen) aufgedeckten Gangbau neben Feuersteingeräthen eine eiserne Kugel und ein eisernes Messer angetroffen und ebenso wurden in Mecklenburg, Schweden und Dänemark (in einem Grabhügel bei Jägerapriis auf Seeland fand Worsaae einen großen zusammengerollten Eisenklumpen neben Feuersteinwaffen) ähnliche Funde gemacht. Auch muß der Umstand, daß nach Hofmann¹⁰⁾ viele nordische Bronzen eine Bearbeitung ihrer Oberfläche mit Stahlinstrumenten erkennen lassen, ebenfalls als ein gewichtiger Einwand gegen die oben erwähnte Ansicht der skandinavischen Gelehrten — der

Ansicht, daß der Eisenkultur Nordeuropas eine Bronzeperiode vorangegangen sei — gelten. Ziehen wir alle diese Umstände in Betracht und bedenken wir ferner, daß die im Norden sich findenden Bronzen uns dort von Anfang an in künstlerischer Ausführung entgegentreten, daß also von einer allmählich sich entwickelnden Bronzeindustrie daselbst nicht die Rede sein kann und daß auch der hier und da versuchten Erklärung; ein bronzekundiges Volk habe das Steinvolk unterworfen und auf dasselbe seine Kultur übertragen, der Umstand entgegensteht, daß der Uebergang von der Steinzeit zur Metallzeit in den besagten Gebieten ein allmählicher gewesen ist und daß überhaupt keinerlei Gründe vorliegen, welche zu einer derartigen Annahme berechtigen — wenn wir alles dieses in Erwägung ziehen, so kommen wir zu dem Schluß, daß die Annahme einer im Norden unseres Erdtheils zur selbständigen Entwicklung gekommenen Bronzekultur keineswegs durch die Thatsachen unterstützt wird, daß vielmehr die Anschauung solcher Forscher, welche die im Norden unseres Erdtheils aufgefundenen Bronzeobjekte im Wesentlichen als aus den Mittelmeerländern stammende Exportartikel betrachten, durch die oben erwähnten Umstände einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhält.¹¹⁾ — Was speziell die uns beschäftigende Frage nach der Verwendung des Eisens im Norden anlangt, so folgert Beck aus den oben erwähnten Funden und aus gewissen im Nachfolgenden zu erwähnenden Umständen, daß Eisen das erste Metall war, welches von den Bewohnern Nordeuropas selbstständig bearbeitet wurde, daß freilich seine Anwendung anfangs wahrscheinlich beschränkt und seine Qualität eine geringe war, daß es aber im Lande selbst aus den Erzen gewonnen wurde und daß im Gegensatz zu der Bronze, welche mehr die Rolle eines Luxusartikels spielte, die für den Alltagsgebrauch bestimmten Geräte, wie

die Holzart, das Zimmermannsbeil, die Hacke und Schippe des Landmannes und dergl. aus diesem Material bestanden. Was letzteren Punkt anlangt, so dürfte allerdings der Umstand, daß unter den in den nordischen Museen gesammelten Bronzeobjekten Handwerkszeuge nur in geringer Anzahl vorkommen und Ackerbaugeräthe gänzlich fehlen, für die Annahme sprechen, daß gerade diese Utensilien aus Eisen hergestellt wurden. Auch müssen wir, wenn unter den älteren prähistorischen Funden Nordeuropas das Eisen in sehr vielen Fällen vermißt wird, hier abermals darauf verweisen, daß einerseits die Zerstörung dieses Metalles durch Rost — (wenn letztere schon in südlichen Ländern sich bemerkbar macht, um wie viel mehr muß dieselbe in dem von atmosphärischen Niederschlägen durchfeuchteten, niemals völlig austrocknenden Erdboden nordischer Gebiete zur Geltung kommen) — andererseits der Umstand, daß, im Gegensatz zu der von fernher importirten goldschimmernden Bronze, das im Lande selbst gewonnene Metall für zu gering gehalten wurde, um es den Todten mit ins Grab zu geben, das häufige Fehlen des Eisens an den besagten Fundstätten wohl zu erklären geeignet ist. Im Uebrigen muß, wenn wir auch die Eisenindustrie des europäischen Nordens als eine in ihren Anfängen autochthone Kunst betrachten, doch zugestanden werden, daß in ganz analoger Weise, wie das im Besitze einer nationalen Eisenindustrie befindliche Hellas die besseren Eisen- und Stahlorten aus dem Lande der Chalyber und aus anderen Gegenden Kleinasiens importirt hat, so auch kurz vor Beginn der historischen Periode durch gute Qualität sich auszeichnendes Eisen und Stahl resp. die aus diesen Materialien gefertigten Geräthschaften und Waffen aus Südeuropa nach dem Norden unjeres Erdtheils ausgeführt wurden und daß gerade durch diesen Import die unvollkommene Technik der letzteren Gebiete einen mächtigen Anstoß erhielt. Während wir

also, wie schon bemerkt, an dem Vorhandensein einer autochthonen, wenig entwickelten vorgeschichtlichen Eisenindustrie im nördlichen Europa festhalten, können wir uns im Uebrigen mit den Ausführungen des hervorragenden norwegischen Archäologen Ingvald Undset¹²⁾ einverstanden erklären, demzufolge es im Wesentlichen der La Tène-Kultur, dieser jüngeren mitteleuropäischen vorrömischen Eisenkulturgruppe, vorbehalten war, durch ihre Einwirkungen die Eisenzeit in Norddeutschland zu begründen und ins Leben zu rufen.“

Das, was wir im Vorhergehenden über das Verhältniß des Eisens zur Bronze in Nordeuropa — insbesondere im vor- und frühgeschichtlichen Skandinavien — gesagt haben, gilt im Allgemeinen auch für diejenigen Gebiete unseres Erdtheils, deren Eisenkultur von uns noch nicht erörtert wurde. So ist es z. B. auch auf die Schweiz anwendbar, über deren Prähistorie bekanntlich die Pfahlbautenuntersuchungen wichtige Aufschlüsse geliefert haben. Letztere scheinen allerdings auf den ersten Blick die Theorie von einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzezeit dadurch zu bestätigen, daß in einer Anzahl von Seeansiedelungen der Westschweiz neben Geräthschaften und Waffen aus Stein solche aus Kupfer und Bronze angetroffen wurden und daß gerade die soeben erwähnte Station La Tène (bei Marin im Neuenburger See gelegen), die man gewöhnlich als eine der jüngsten Pfahlbautenansiedelungen betrachtet, durch das Vorherrschende des Eisens charakterisirt wird. Andererseits ist es aber im höchsten Grade wahrscheinlich, daß die Herstellung der Bronze keine Erfindung der barbarischen Protohelveten — von denen vermuthet werden muß, daß sie außer in den Seedörfern auch auf dem festen Lande ansäßig waren — gewesen ist; vielmehr weist schon die Nachbarschaft Italiens, sowie der Umstand, daß gerade in den Pfahlbaudörfern der Westschweiz, durch welche der Handel

Italiens mit Frankreich und Deutschland sich vorzugsweise bewegte, Bronzeobjekte angetroffen werden, darauf hin, daß das Pfahlbautenvolk seine Bronze von auswärts — ursprünglich wohl von den schon in früher Zeit am Po ansässigen Phöniziern und später von den Etruskern — bezog.¹³⁾ Auch scheint das Auffinden der Reste von Silene Cretica in den Pfahlbauten, eines südeuropäischen Unkrauts, welches in der heutigen Schweiz sich nicht mehr findet, insofern, als es auf einen ehemals zwischen diesem Lande und den Mittelmeergebieten bestehenden Verkehr deutet, die im Vorhergehenden ausgesprochene Vermuthung von dem südlichen Ursprung der Pfahlbautenbronzen zu bestätigen. Aus den besagten Ländern mögen wohl auch jene Gußformen in die Schweiz eingeführt sein, welche der verdienstvolle Pfahlbautenforscher Dr. V. Groß¹⁴⁾ aus den Stationen Morges am Neuenburger- und Möhringen am Bieler See zu Tage förderte und welche darauf hindeuten, daß das Pfahlbautenvolk die Kunst, Bronze zu gießen, resp. gewisse Bronzeobjekte selbst herzustellen, von den Fremden erlernt hatte. — Was ferner die Verwendung des Eisens in den schweizerischen Seeanfiedelungen anlangt, so müssen wir hier wiederum daran erinnern, daß das Eisen, wie Johannes Ranke¹⁵⁾ bemerkt, „sich an den Fundstellen, die der Erhaltung der Bronze und der organischen Gebilde, wie Knochen und Horn, so günstig waren, viel weniger leicht erhalten konnte.“ — Andererseits hat angesichts der Thatfache, daß eiserne Objekte außer zu La Tène in den Seedörfern von Niedau-Steinberg, ferner am Bieler See: in den Stationen von Luz, Satringen, Hagened, Neustadt, Bingels, sowie zu Möhringen aufgefunden wurden, die Annahme, daß es in jener prähistorischen Epoche, während deren die Pfahlbauten bestanden, eine getrennte Bronze- und Eisenzeit gegeben habe, wenig Wahrscheinlichkeit für sich, und noch unwahrschein-

licher ist die Ansicht, daß erst nach einer Bronzezeit von langer Dauer, wie z. B. Morlot solche für die Pfahlbauten berechnet, in der Schweiz die Erfindung des Eisens gemacht worden sei. Ohne zu solchen Theorien unsere Zuflucht zu nehmen, haben wir vielmehr in dem Umstand, daß der Handel den damaligen Bewohnern der Schweiz Bronzewaffen und -Geräthe leicht und bequem darbot und daß in Folge dessen der Gebrauch des Eisens in den Hintergrund gedrängt wurde, eine ungezwungene Erklärung für die relative Seltenheit des zuletzt erwähnten Metalles in den Westschweizerischen Seebörfern. (Die Pfahlbauten der Ostschweiz sind bekanntlich noch vor dem Beginne der Metallzeit verlassen resp. zerstört worden.) Da wir aber trotzdem das Eisen in Anwendung finden und zwar theilweise für Gegenstände von geringem Werthe, wie: Schuhe von Schifferstangen, Ringe zum Befestigen der Fischerboote und dergl., so dürfen wir hieraus schließen, daß dieses Metall dem damals die Westschweiz bewohnenden Volke bekannt war und daß es billiger war als Bronze, woraus dann weiter zu folgern ist, daß es im Lande selbst gewonnen wurde. Der zuletzt erwähnte Schluß hat denn auch durch die Untersuchungen von Quiquerez — denen zufolge in der Schweiz nicht weniger als 400 prähistorische Eisenschmelzen nachgewiesen werden können, von denen 61 mit Bestimmtheit in die vorrömische Periode verlegt werden müssen — seine Bestätigung gefunden und kann nach dem, was der besagte Forscher über die uralte Eisengewinnung im Berner Jura, über die Einrichtung der Schmelzöfen, über die in der Nähe der Letzteren befindlichen Meiler (welche zur Erzeugung der beim Schmelzprozeß Verwendung findenden Holzkohlen dienten) über die ausgedehnten prähistorischen Schlackenhalden des Schweizerlandes, sowie endlich über die zwischen den Namen schweizerischer Ortschaften und dem in den betreffenden Gegenden

seit uralter Zeit betriebenen Schmiedehandwerk bestehenden Beziehungen festgestellt hat — nach alledem kann nicht bezweifelt werden, daß die Eisenindustrie der Schweiz bis in einen frühen Abschnitt der Prähistorie zurückreicht; auch ist es wahrscheinlich, daß die besagten Eisenwerke schon zur Zeit der Pfahlbautenansiedelungen in Betrieb waren und daß das Eisen den Bewohnern der Letzteren schon vor der Einführung der Bronze durch fremde Händler bekannt war.

Wenden wir uns von den Untersuchungen, welche die früheste Eisenkultur der Schweiz betreffen, zu den östlichen Alpengebieten, so ist das berühmte Grabfeld von Hallstadt (im Salzkammergut) ebenfalls bis zu gewissem Grade geeignet, die Theorie von einer zeitlich streng geschiedenen Bronze- und Eisenzeit, wie solche von den nordischen Forschern immer noch vertheidigt wird, zu widerlegen, da wir unter den klassischen Funden, welche daselbst gemacht wurden, sowohl Bronze wie Eisen in außerordentlicher Reichhaltigkeit antreffen, und da viele aus den dort aufgedeckten Gräbern stammende Objekte zum Theil aus Bronze, zum Theil aus Eisen bestehen und da Eisenschwerter und Bronzeschwerter, Eisenbeile und Bronzebeile (Palstäbe) bezüglich der Form in vielen Fällen aufs Genaueste übereinstimmen. Entsprechend dem soeben Gesagten betont von Sacken, dem wir die eingehendsten Untersuchungen über die Funde von Hallstadt verdanken, daß die Trennung nach dem Material eine mißliche sei, daß vielmehr das Wichtigste bei der Unterscheidung der beiden Metallperioden das geistige Moment in der Formgebung, d. h. der Styl sei. Dem durch ein eigenthümliches System der Ornamentik charakterisirten „Bronzestyl“, welcher dem Grundtypus nach den Kulturvölkern des Mittelmeeres entstammt, der sich besonders in Etrurien lange gehalten

und specifisch entwickelt hat, zugleich aber auch nach von Sacken's Anschauung an den germanisch-skandinavischen Nordküsten eine lokalgefärbte Ausbildung erfahren hat — dieser wegen der ihr eigenthümlichen Ornamentik als „geometrischer Bronzestyl“ bezeichneten Formgebung stellt der besagte Forscher eine andere Gruppe gegenüber, welche ein durchaus verschiedenes Prinzip in Form und Verzierung aufweist, im Wesentlichen aus Eisenobjekten mit wenig Bronze sich zusammensetzt und deren Formen nach Johannes Ranke (a. a. D. p. 281) mit dem Styl des „germanischen Eisenalters“ aus der Periode der fränkisch-alemannischen Reihengräber identisch sind. Auch soll sich aus der besagten Eintheilung insofern eine ethnographische und zeitliche Gruppierung ergeben, als der „geometrische Bronzestyl“ sich, wie schon bemerkt, auf den Einfluß der Mittelmeervölker zurückführen läßt und für Mitteleuropa in die Mitte und zweite Hälfte des ersten vorchristlichen Jahrtausends (Periode der Handelsbeziehungen der südlichen Kulturstaaten zu den keltischen und germanischen Stämmen) zu verlegen ist, während andererseits der soeben erwähnte Eisenalterstyl vorzugsweise von nordgermanischen Bevölkerungselementen getragen wird und erst in nachchristlicher Zeit eine weite Verbreitung erlangt. Im Uebrigen deutet, wenn auch die Hallstädter Funde im Wesentlichen wohl einem späten Abschnitt der Prähistorie Mitteleuropas¹⁶⁾ angehören, die hohe Vollkommenheit der aus den besagten Gräbern zu Tage geförderten Eisen-Geräthe und -Waffen darauf hin, daß der Herstellung derselben eine Eisenindustrie von langer Dauer vorausgegangen ist, daß also in diesem von dem (wahrscheinlich keltischen) Stamme der Lauriker bewohnten Alpengebiete, welches später einen Theil der römischen Provinz Norikum bildete, das Eisen schon in früher prähistorischer Zeit bekannt war — eine Annahme, welche durch die Auffindung von alten Eisenschlackenhalden und prähistori-

ischen Schmelzstätten im östlichen Alpenlande (Eisenschmelzen von Hüttenberg in Steiermark) bestätigt wird. — Um an die Besprechung des Grabsfeldes von Hallstadt einige Bemerkungen über die in anderen österreichischen Gebieten gemachten vorgeschichtlichen Eisensfunde zu knüpfen, so hat H. Wanke in dem von den Römern als Luna Silva bezeichneten eisenerreichen böhmisch-mährischen Scheidegebirge ebensowohl uralte Schlackenhalden, wie die in den dortigen Eisensteingruben sich findenden alten Strecken — welche von den Bergleuten „der alte Mann“ genannt werden — sowie eine Anzahl von prähistorischen Schmelzstätten nachgewiesen. Letztere sind insofern von besonderem Interesse, als wir hier einem von dem in prähistorischer Zeit in Europa ziemlich allgemein verbreiteten Verfahren (Schmelzung der Eisenerze in cylinder- oder kegelförmigen thönernen Defen) abweichenden Schmelzprozeß — nämlich dem Schmelzen des Eisenerzes in einer Anzahl von topfartigen Tiegeln begegnen — einem Verfahren, welches im Wesentlichen darin bestand, daß die Eisenschmelzer mehrere Tiegel zu einer Gruppe vereint auf den Boden stellten, sie mit dem Schmelzgut füllten und über und um dieselben ein starkes Feuer anzündeten, in welches sie wahrscheinlich durch eine einfache Gebläsevorrichtung so lange bliesen, bis sich das geschmolzene Eisen am Grunde des Tiegels angesammelt hatte, das dann herausgenommen und als Eisensuppe in den Handel gebracht wurde. —

Werfen wir, nachdem wir die vor- und frühgeschichtliche Eisenkultur im übrigen Europa einer Betrachtung unterzogen haben, noch einen Blick auf die früheste Eisengewinnung und -Verarbeitung bei unserem eigenen Volke, so hat man, wie oben bemerkt, die Stammverwandtschaft des Sanskritwortes *ayas*, des gothischen *aiz*, des lateinischen *aes*, des deutschen „Eisen“ als einen Beweis dafür angeführt, daß die indogermanischen

Stämme bereits, ehe sie aus ihren gemeinschaftlichen Ursitzen in die heutzutage von ihnen besetzten Gebiete auswanderten, mit dem Eisen bekannt gewesen seien. Was diese Frage anlangt, so muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die Sprachforscher bezüglich dessen, was die Beden der Inder und die Zend = Avesta der Perser mit „ayas“ bezeichnen, verschiedener Meinung sind. (Nach Max Müller bedeutete ayas ursprünglich vielleicht bloß: Metall; nach D. Schrader — Vergl. das wichtige Werk: Sprachvergleichung und Urgeschichte. Jena 1883 — wäre damit Kupfer gemeint gewesen.) Andererseits bedarf es bloß eines Hinweises auf die wichtige Rolle, welche das Eisen in der germanischen Mythologie spielt, auf den Werth, welchen die Helden der germanischen Sagen auf gute Eisenschwerter legen und auf die Mythen, welche sich an die Herstellung und Geschichte dieser Waffen knüpfen, um sofort zu erkennen, daß das werthvollste aller Metalle den Völkern germanischen Stammes schon in sehr früher Zeit bekannt gewesen ist. Auch könnte nach Beck wohl in Frage kommen, ob nicht die Zwerge, welche die germanische Mythe mit dem Schmiedehandwerk in Verbindung bringt, als Reste einer älteren im Vergleich zu den Germanen schwächlichen Urbevölkerung aufzufassen sind, welche in technischen Fertigkeiten einen gewissen Kulturgrad erlangt hatte. — Abgesehen von den dem Gebiete der germanischen Mythologie entlehnten Wahrscheinlichkeitsgründen besitzen wir übrigens direkte Beweise dafür, daß unsern Vorfahren schon sehr frühzeitig auf die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens sich verstanden. Als ein solcher Beweis sind z. B. die im Lüderich bei Bensberg nachgewiesenen Spuren eines uralten Bergbau's — es wurden aus diesen Eisenerzgruben Geräthe, welche ein sehr hohes Alter des dortigen Bergwerkbetriebes bekunden wie: Steinlampen, hölzerne mit Kupfern und eisernen Spitzen versehene Brechwerkzeuge, hölzerne Schaufeln und der-

gleichem zu Tage gefördert — zu betrachten und ebenso sprechen die in gewissen Theilen Norddeutschlands sich findenden prähistorischen Schlackenhalben zu Gunsten dieser Annahme. Was legeren Punkt anlangt, so macht Ch. Hofmann in einer unlängst veröffentlichten Arbeit (die ältesten Eisenschlacken in der Provinz Hannover von Ch. Hofmann in Celle) darauf aufmerksam, daß an den Abhängen der dünenartigen Alluvialbildungen, welche die Ufer der unteren Leine einfassen — insbesondere auf den von kleinen Zuflüssen der Leine halbinselartig eingeschlossenen Höhen in einer Tiefe von 0,3 bis 1 Meter unter der Erdoberfläche eine durch das ganze, oft mehrere Hektare umfassende Terrain sich hinziehende Ablagerung von Artefakten — eine Art Kulturschicht — nachgewiesen werden kann, welche vorwiegend aus einer fast unglaublichen Menge kleiner Topfscherben, untermischt mit Eisenschlacken, Kohlenresten, Thierknochen, vegetabilischen Abfällen, sowie mit einzelnen eisernen Gegenständen, Steingeräthen und Feuersteinsplintern besteht. Auch ist daraus, daß in den betr. Gegenden angestellte Nachgrabungen in vielen Fällen nicht nur jene soeben erwähnten Objekte, sondern auch Fundamentirungen aus Feldsteinen, Herdstellen aus Granitblöcken, sowie die Ueberreste kleiner Schmelzgruben ergeben haben, wohl mit Sicherheit zu schließen, daß wir es nicht etwa mit den Trümmern von durch den Pflug aufgewühlten und zerstörten Urnenfeldern (Begräbnisstätten), sondern mit den Rückständen uralter zum Zwecke der Eisengewinnung gegründeten Ansiedelungen daselbst zu thun haben. Als ein Umstand, welcher den soeben erwähnten Untersuchungen eine besondere Beweisraft verleiht, muß ferner noch bemerkt werden, daß die besagten Anhäufungen von Eisenschlacken, — welche, beiläufig bemerkt, nicht nur an den Ufern der Leine sich finden, sondern auch von diesem Fluß bis zur Hunte und von

dort weiter westlich bis zur Ems und zur Zuider-See sowie in südlicher Richtung bis zum Rheinthal sich fortsetzen — hier meistens in Gegenden angetroffen werden, in denen der moderne Betrieb von Schmelzhütten — soweit bekannt — niemals bestanden hat und daß ebensowohl die primitive Beschaffenheit der mit den Eisenschlacken vermischten, mäßig gebrannten und wenig verzierten Topfscherben, wie der bedeutende Eisengehalt der Schlacken selbst zu Gunsten der Annahme einer sehr frühen und noch sehr unvollkommenen Eisengewinnung durch Verhüttung der Erze spricht. Auch hebt Hofmann hervor, daß neben den erwähnten Eisenschlacken in der ganzen Provinz Hannover keinerlei andere prähistorische Schlacken bis jetzt nachgewiesen wurden und daß es demnach als unwahrscheinlich gelten muß, daß außer Eisenerzen auch Kupfer- und Silbererze schon während der prähistorischen Zeit in den besagten Gegenden eingeschmolzen wurden.

So viel über die Untersuchungen Hofmann's, welche dazu aufmuntern auch in anderen Theilen Deutschlands nach prähistorischer Erzzewinnung und Verhüttung Forschungen anzustellen und auf diese Weise behufs genauerer Kenntniß der vor- und frühgeschichtlichen Metallkultur weitere Anhaltspunkte zu gewinnen. — Um hier noch einige andere Forschungen auf anthropologisch-archäologischem Gebiete zu besprechen, welche ebenfalls das hohe Alter der germanischen Eisenkultur bezeugen, so wurde der von Beck und Cöhausen am Südhange der Saalburg (unweit Homburg v. d. Höhe) aufgefundenen Eisenschmelzstätte bereits gedacht und sei hier nur noch erwähnt, daß in unmittelbarer Nähe der daselbst nachgewiesenen schachtförmigen, mit besonderen Windöffnungen (welche zur Aufnahme einer Gebläsevorrichtung bestimmt waren) versehenen Schmelzöfen sich Spuren von Meilern und umfangreiche Schlackenhalden vorgefunden haben. Auch gestattet das Alter der riesigen Buchen, welche auf letzteren

gewachsen sind, insofern einen Schluß auf die fernentlegene Vorzeit, während deren die besagten Schmelzöfen in Betrieb waren, als zweifelsohne lange Zeit verstrichen sein muß, bis die hier befindlichen Eisenschlacken sich soweit mit Erde bedeckt hatten, daß auf denselben Buchenkerne genügende Nahrung für ihre erste Entwicklung finden konnten. — Um hier noch einiger anderer über die Eisenkultur des alten Germaniens Licht verbreitender Forschungen zu gedenken, so verdient der Fund von Monzenheim (Elsaß) insofern eine besondere Erwähnung, als daselbst ebenso wie an anderen Punkten des Mittelrheinlandes eine Anzahl von Eisenluppen, welche aus vorgeschichtlicher Zeit — wahrscheinlich aus der der römischen Okkupation unmittelbar vorausgehenden La Tène-Periode — stammen, angetroffen wurden. Dieselben bestehen aus einem homogenen weichen Eisen, das sich gut schweißen und schmieden läßt und stimmen bezüglich der Form mit den oben beschriebenen doppelpyramidenförmigen Eisenluppen Assyriens auf's Genaueste überein. — Zu erwähnen wäre hier ferner noch, daß C. Mehlis bei Ramsen in der Nähe des jetzigen Eisenberg (bairische Pfalz) mächtige Schlackenlager und in Eisenberg selbst — dem Rufiana des Ptolemaeus — mehrere zuckerhutförmige Eisenschmelzöfen, welche wahrscheinlich aus der Römerzeit herrühren, nachgewiesen hat. — Was endlich eine dritte Quelle, aus der wir Aufschlüsse bezüglich der altgermanischen Eisenkultur zu gewinnen im Stande sind — nämlich die Ueberlieferungen der römischen Schriftsteller — anlangt, so erfahren wir durch dieselben manche Einzelheiten, welche über das Alter der besagten Kultur bis zu gewissem Grade Licht verbreiten. Dieselben berichten, daß ebensowohl die von Marius bekämpften Cimbern und Teutonen, wie die Sueven des Ariovist Eisenschwerter führten, daß die Chatten eiserne Schwüringe trugen, die sie erst ablegen durften, nachdem sie einen Feind

getödtet hatten und daß außer den besagten Stämmen auch Longobarden, Rugier, Sannonen, Cherusker und Sigambren eiserne Waffen trugen. Auch ist, wenn Tacitus bemerkt, daß die Germanen arm an Eisen seien, dies jedenfalls nur relativ, d. h. im Vergleiche zu der reichen Ausstattung der römischen Legionen gemeint, da der berühmte Geschichtschreiber die mit Eisenspitzen versehenen Speere der germanischen Krieger besonders erwähnt und von der an den östlichen Grenzen Germaniens — im Lande der Gothinen, welche den Quaden dienstpflichtig waren — betriebenen Eisengewinnung spricht. — Was endlich das Verhältniß des Eisens zur Bronze im vor- und frühgeschichtlichen Germanien anbetrifft, so können wir bezüglich dieser Frage auf das verweisen, was oben über den Bronzeimport nach Nordeuropa — insbesondere nach Scandinavien — bemerkt wurde. Gerade der Umstand, daß in den deutschen Flußthälern, welchen der vor- und frühgeschichtliche Handel im Allgemeinen gefolgt ist und in den deutschen Küstengebieten Bronzefunde, besonders häufig gemacht werden, deutet darauf hin, daß die Bronzen im Wesentlichen als aus dem Süden resp. Südosten stammende Importartikel zu betrachten sind. Auch ist noch besonders hervorzuheben, daß während das Eisen fast ausschließlich zu Gegenständen des täglichen Gebrauches, insbesondere zu Handwerks- und Ackerbaugeräthen, ferner — wie das Beowulflied berichtet — zum Häuserbau und zu vielen anderen Zwecken verarbeitet wurde die Bronze bei den Germanen im Wesentlichen nur ein Luxusartikel gewesen ist. — Erwähnt sei hier endlich noch, daß in Deutschland seit dem frühen Mittelalter wohl fast auf jedem größeren ländlichen Besizthum der Eigenthümer zugleich dem Schmiedehandwerk oblag, daß die Zahl der auf den Gütern zu verwendenden eisernen Ackerbaugeräthe — ein In-

ventar derselben aus karolingischer Zeit findet sich z. B. im *Breviarum Caroli Magni* — genau vorgeschrieben war und daß die noch heutzutage in gewissen Gegenden Deutschlands — so z. B. im westfälischen Sauerland — bestehende Einrichtung, daß der Gutsherr selbst einen kleinen Eisenhammer betreibt, als eine Reminiscenz an die Eisenkultur unseres Vaterlandes, wie sie im Mittelalter sich darstellte, zu betrachten ist.

Unser Ueberblick über die Gewinnung und Verwendung des Eisens in vor- und frühgeschichtlicher Zeit ist hiermit beendet. — Fassen wir zum Schlusse die Hauptergebnisse unserer Betrachtungen noch einmal kurz zusammen, so dürfte aus dem Gesagten wohl mit ziemlicher Gewißheit hervorgehen, daß die vor wenigen Jahren noch allgemein verbreitete und noch heutzutage viele Anhänger zählende Doktrin, wonach bei den meisten Völkern der Eisenkultur eine Periode vorausgegangen sein soll, innerhalb deren Kupfer und Bronze die einzige zur Herstellung von Werkzeugen, Geräthen und Waffen verwendeten Metalle gewesen wären und daß der Gebrauch dieser Substanzen überhaupt älter sei als derjenige des Eisens — daß diese Anschauung nicht länger aufrecht erhalten werden kann. Ganz abgesehen von den übrigen von uns aufgezählten Beweisgründen zwingen vielmehr die metallurgischen Thatsachen: der Umstand, daß ein für die meisten Zwecke genügendes, hämmerbares, wenn auch nicht schlackenfreies Eisen bei niedrigerer Temperatur hergestellt werden kann als zur Gewinnung des Kupfers aus seinen Erzen erforderlich ist und daß demnach die Eisengewinnung von allen metallurgischen Processen, die bei dieser Frage in Betracht kommen, als der einfachste betrachtet werden muß, ferner der Umstand, daß im Gegensatz hierzu die Herstellung der Bronze die Kenntniß des Kupferausbringens, des

Zinnsmelzens und der Kunst zu formen und zu gießen bedingt und dementsprechend einen Kulturzustand voraussetzt, höher als derjenige, welchen die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens erheischt; endlich noch der Umstand, daß von den zur Herstellung der Bronze erforderlichen Ingredienzien das Zinn nur in wenigen von den alten Kulturcentren im Allgemeinen weit entlegenen, in vor- und frühgeschichtlicher Zeit schwierig zu erreichenden Lokalitäten angetroffen wird — diese Thatfachen drängen vielmehr zu der Annahme, daß in solchen Ländern, in denen Eisenerze sich finden, das Eisen dasjenige Metall gewesen ist, welches zuerst an die Stelle des zur Herstellung von Geräthen, Werkzeugen und Waffen bis dahin ausschließlich benutzten Steines, Knochens, Hornes und Holzes trat und dadurch der aufstrebenden menschlichen Kultur einen mächtigen Anstoß verlieh. Auch ist der gegen die Priorität des Eisens häufig erhobene Einwand, daß die Bronze überhaupt nie zur Entwicklung gekommen sein würde, wenn Eisen vorausgegangen wäre, unschwer zu widerlegen. Die Bronze stellte vielmehr etwas Neues und zumal eine Erfindung dar, welche vermöge ihres an das Gold erinnernden Glanzes und ihrer Verwendbarkeit zu Schmuck und Zierrath auf das Gemüth des noch auf niedriger Kulturstufe stehenden vorgeschichtlichen Menschen einen tiefen Eindruck machen mußte und dadurch befähigt war, sich ihren Platz neben dem Eisen zu erobern. In Uebereinstimmung mit dem soeben Gesagten kann das chronologische Verhältniß der Bronze zum Eisen wohl nicht besser bezeichnet werden als mit den Worten Raubers: ¹⁷⁾

„Innerhalb einer großen Eisenzeit entwickelte sich an manchen Orten eine Bronzekultur, entsprechend der dem neuen Stoff zukommenden, hier und da ihn selbst überschreitenden Verwendbarkeit.“ — Im Uebrigen be-

darf es keiner Auseinandersetzung, daß die Entwicklung und der civilisatorische Fortschritt der Menschheit mehr als irgend einer anderen Substanz dem Eisen verdankt und daß, wenn auch bereits das Alterthum in der Herstellung und Verwendung dieses Metalles Großes geleistet hat, es doch unserem Jahrhundert — dem Zeitalter der Hochöfenindustrie und des Bessemerstahls — beschieden war, die vorausgegangenen Jahrtausende in den Schatten zu stellen.

Anmerkungen.

1) Dr. Ludwig Beck, die Geschichte des Eisens. Braunschweig. F. Vieweg u. Sohn, 1884.

2) Bemerket sei hier noch, daß während, wie oben bemerkt, zahlreiche afrikanische Stämme die Eisengewinnung und Verarbeitung mit großem Eifer und Erfolg betreiben, andere in angrenzenden Gebieten lebende Negervölker den Gebrauch metallener Geräthe und Waffen noch gar nicht kennen, sich also noch in der Steinzeit befinden. — Für die im Vorhergehenden ausgesprochene Ansicht, daß das Schmelzen der Eisenerze und die Verarbeitung des Eisens, wie sie von den Eingeborenen Afrikas betrieben wird, nicht etwa als eine von außen zugeführte fremde Kultur, sondern vielmehr als eine auf dem dunklen Kontinent spontan entstandene Industrie zu betrachten ist — hierfür spricht auch der Umstand, daß nach Schweinfurth der Verkehr mit Europäern, durch welche den Eingeborenen Afrikas das Eisen als Tauschobjekt für Elfenbein, Palmöl und andere Naturprodukte mühelos zugeführt wird, auf die afrikanische Eisenindustrie einen lähmenden Einfluß ausübt und daß gerade diejenigen Negerstämme, welche bisher mit europäischer Kultur nicht in Berührung gekommen sind, es in der Bearbeitung des Metalles zu einer bemerkenswerthen Geschicklichkeit gebracht haben. So sind z. B. von den Bewohnern des oberen Nilthales die Djur ganz vorzügliche Stahl Schmiede. Einzelne Stämme zeigen eine besondere Begabung in der Herstellung federnder eiserner Armringe, die mit Zacken und Spigen versehen, sich im Nahkampf als eine höchst gefährliche Waffe erweisen; andere wiederum legen eine geradezu teuflische Erfindungsgabe an den Tag, indem sie, die Stacheln der Dornesträucher nachahmend, an den Schaften der Lanzen Zacken und Widerhaken anbringen, welche dazu dienen, eine Verwundung so gefährlich als möglich zu machen.

3) Die Ansicht, daß die Bewohner Perus und Mexikos zur Zeit der Eroberung dieser Länder durch die Spanier den Gebrauch des Eisens noch nicht kannten, scheint sich erst mehrere Jahrzehnte nach diesem Ereigniß ausgebildet zu haben, während die Konquistadoren selbst über diesen Punkt Schweigen beobachteten. — Was die obenerwähnten Bau-

werke Perus und Mexikos anlangt, so ist es geradezu unmöglich, daß die aus Porphyrblöcken kunstvoll herausgemeißelten Thierköpfe, wie sie La Condamine in dem zuerst erwähnten Lande entdeckte, anders als mit Hülfe von Stahlmeißeln hergestellt werden konnten. Dasselbe gilt auch für die 380 Fuß hohe Pyramide von Xochicalco, welche aus mit Hieroglyphen bedeckten, trefflich bearbeiteten Granitblöcken zusammengefügt ist, für die Prachtbauten von Nezahualcoyotl mit ihren in den Porphyrfels eingehauenen Treppen und Aquädukten, sowie vor Allem von der berühmten Inkastraße, welche in einer Längenausdehnung von 250 geogr. Meilen am Abhange der Cordilleren verläuft und in ihrer vollen Breite von 25 Fuß mit regelmäßig behauenen Trapp-Porphyrblöcken gepflastert ist. Auch ist die Behauptung, die Peruaner hätten es damals verstanden, durch einen Zusatz von Zinn das Kupfer dermaßen zu härten, daß es die Eigenschaften des Stahles angenommen hätte, ebenso unbegründet wie die Hypothese, wonach zur Herstellung der vorerwähnten, aus den härtesten Gesteinen bestehenden Architektur- und Skulpturwerke Steinmeißel benutzt worden sein sollen. — Endlich wird die frühe Bekanntschaft der mexikanisch-peruanischen Bevölkerung mit dem Eisen auch durch sprachliche Gründe bezeugt, sowie durch den Umstand, daß zufolge einer Notiz, die in den von Montefinos verfaßten peruanischen Annalen sich findet, die Eisengruben von Amoraimos (südlich von Tiaguanaico gelegen) bereits von den Inkas ausgebeutet wurden.

4) Daß Egypten während des frühesten Abschnitts seiner Geschichte sein Eisen im Wesentlichen aus den sudanesischen Gebieten, dagegen in späterer Zeit aus Asien bezog — diese Thatsache wird auch bezeugt durch die Verschiedenartigkeit der für dieses Nuzmetall im Pharaonenreiche gebräuchlichen Ausdrücke. Während das altegyptische Wort: Chomt ebensowohl Kupfer wie Bronze in sich schließt, besitz die altegyptische Sprache für Eisen mehrere Bezeichnungen, von denen das Wort *men* für die vom Sudan her eingeführte Eisenwaare, dagegen das Wort „*tehaset*“ (wahrscheinlich entsprechend dem biblischen „Eisen des Nordens“) für das von Asien her importirte Nuzmetall gebraucht wird. Ueber den Ursprung des bereits obenerwähnten Wortes *baaenepe* (ägyptisch: *benipe*) gehen die Ansichten der Egyptologen auseinander. — Bemerket sei hier noch, daß außer zu den oben namhaft gemachten Zwecken das Eisen im alten Egypten zu Ringen, Ketten, Thüreinfassungen und Thürrschlössern, Holzbeschlägen, Klammern zum Verbinden der Bausteine, ja selbst zu chirurgischen Instrumenten (derartige Werkzeuge fanden sich bei einer Mumie) verwendet wurde. Auch die nationale Waffe, das

Sichelschwert (chops), welches die Leibgarde der Pharaonen trug, wird in den Königsgräbern mit der das Eisen bezeichnenden blauen Farbe dargestellt, und bei der Herstellung der berühmten ägyptischen Streitwagen spielte das Eisen ebenfalls eine bedeutende Rolle. — Was den Gebrauch der Bronze in Egypten anlangt, so machen verschiedene Umstände — so vor Allem das Fehlen eines hieroglyphischen Zeichens für Binn und die lange fortgesetzte Benutzung des Kupfers zu Werkzeugen und Waffen — es im hohen Grade unwahrscheinlich, daß Egypten als eines jener Centren zu betrachten ist, in welchem die Bronze zuerst dargestellt wurde.

5) Der Umstand, daß in der heiligen Schrift des „Erzes“ häufiger als des Eisens gedacht wird — im ganzen „Pentateuch“ wird Eisen 13 mal, Erz dagegen 44 mal erwähnt — kann nicht als Beweis dafür gelten, daß die Israeliten sich mehr der Bronze als des Eisens bedient hätten. Nach Josua (VI, 19 und 24) wurden dem Ewigen auch eiserne Geräthe geweiht. Die Bedeutung der israelitischen Eisenindustrie wird auch dadurch bezeugt, daß Moses den Hebräern Palästina als ein Land verkündigt und anpreist, „dessen Steine Eisen sind“. (Deuteronom. VIII, 9.)

6) Der Periplus des erythräischen Meeres von einem Unbekannten. Griechisch und deutsch mit Anmerkungen von B. Fabricius. Leipzig, Veit u. Co. 1883.

7) Vergl. Furtwängler, Die Bronzefunde aus Olympia (Abhandlung der Akademie der Wissenschaften) Berlin 1879.

8) Ursprung und erste Entwicklung der europäischen Bronzekultur von Dr. Sophus Müller. Deutsche Ausgabe von F. Westorf. Braunschweig 1884.

9) „Die man gewöhnlich Steinkohlen (*ἀνθρακες*) nennt und die des Gebrauches wegen aus dem Boden gegraben werden, sind ihrer Natur nach erdig; man findet sie in Ligurien, wo sie gesammelt werden, und in Elis an dem Wege, der durch das Gebirge nach Olympia führt; diese werden von den Eisenschmieden benutzt.“ Theophrast, Ueber die Steine (*περί λίθων*). — Eine interessante Beschreibung der Stahlerzeugung bei den Chalybern findet sich bei Aristoteles; das dafelbst geschilderte Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß die Erze in Herden oder Oefen zu einer Luppe von hartem, stahlartigem Eisen ausgeschmolzen werden, welche letztere hinterdrein durch mehrmaliges Ausheizen und Frischen gereinigt wird. Der von Aristoteles erwähnte Stein Pyromachus, der bei diesem Prozeß zugesetzt wurde, ist wahrscheinlich

nichts weiter, als ein schlackenbildendes Flußmittel, wenn nicht gar selbst eine eisenreiche Frisch- oder Schweißschlacke gewesen.

10) G. Postmann, Zur Technik der antiken Bronzeindustrie. Archiv für Anthropologie, Bd. XII, p. 431 ff.

11) Lindenschmit sagt mit Bezug auf die in Rede stehende Frage: „Die Bronzen, welche diesseits der Alpen sofort in vollkommener Ausbildung der Form und Technik erscheinen, können ihrem ganzen Charakter nach nur als Erzeugnisse einer hochentwickelten Industrie und als Handelsüberlieferung, und zwar als aus dem Süden, von den Küsten des Mittelmeeres stammend, betrachtet werden. — Jedenfalls ist der Ursprung jenes Theils von Arten der Bronzegegenstände, welche diesseits der Alpen gefunden werden, nur da zu suchen, wo das Ganze der Bronzeindustrie zu der vollen Entwicklung gelangen konnte, welche auch die Einzelstücke des Nordens kund geben. Der Gebrauch der Bronzen selbst in Verbindung mit den vereinzelt primitiven Versuchen von Nachahmung derselben konnte auf die Bildungsverhältnisse des Nordens keine irgend bemerkbare Wirkung äußern, am wenigsten eine solche, für welche die Bezeichnung „Bronzekultur“ nur im Entferntesten gerechtfertigt erschiene.“ — Vergl. hierüber: „Zur Beurtheilung der alten Bronzeindustrie diesseits der Alpen.“ Archiv für Anthropologie, Bd. VIII, p. 161 ff.

12) Das erste Auftreten des Eisens in Nordeuropa. Deutsch von S. Nestorff. Hamburg 1882. Undset bekennt sich zu der Ansicht, daß in Norddeutschland durch Jahrhunderte eine Periode geherrscht hat, die als „Bronzezeit“ charakterisirt werden muß, während südlicher schon eine volle Eisenzeit entwickelt war. Derselbe kommt ferner durch seine eingehenden, aber noch nicht völlig abgeschlossenen Untersuchungen zu dem Schluß, daß Norddeutschland die ersten Eisensachen durch den Einfluß der Hallstadt-Kultur und der mit ihr zusammenhängenden südlicheren Eisenkulturgruppen empfangen habe, daß jedoch hierdurch nur im Osten zu einer eigentlichen Eisenzeit der Grund gelegt worden sei und daß erst die obenerwähnte La Tène-Kultur — indem die La Tène-Formen nach und nach unter den alten Bronzen auftraten und schließlich diese ganz verdrängten — die Eisenzeit Norddeutschlands begründet habe.

13) Johannes Ranke (Vergl. „Anleitung zu anthropologisch-vorgeschichtlichen Untersuchungen im Gebiete der deutschen und österreichischen Alpen“. Leipzig 1881. p. 288 ff.) macht auf eine bis vor Kurzem wenig beachtete Stelle bei Strabo aufmerksam, aus der hervorgeht, daß die am südlichen Abhange der Seealpen und im westlichen Alpengebiete

in prähistorischer Zeit anjähigen Figurer im Besitz von Bernstein waren und eiserne Spitzen an ihren Lanzen trugen. Der Umstand, daß die beiden Substanzen, welche damals die wichtigsten Handelsartikel darstellten, hier zusammen erwähnt werden, legt die Vermuthung nahe, daß den Alpenvölkern — und zwar speciell den Figurern — ein Antheil an dem Zwischenhandel zwischen dem Mittelmeer und den germanischen Küstenvölkern zukam.

14) *Les Protohelvétés ou les premiers Colons sur les bords des lacs de Bienne et Neufchatel, avec préface de M. le professeur R. Virchow par Victor Gross.* Berlin 1883.

15) *M. a. D.* p. 325.

16) Bezüglich des Alters der „Hallstadt-Kultur“ gehen die Ansichten der Forscher auseinander. Während von Sacken das Ende der durch die besagten Funde charakterisirten prähistorischen Epoche in die zweite Hälfte des ersten Jahrhunderts v. Chr. verlegt, glaubt D. Tischler — welcher eine ältere und jüngere Hallstadt-Periode unterscheidet, daß die in den Grabstätten des Salzkammergutstädtchens, sowie in dem Grabfelde von Waatsch (Krain) und in den Hügeln von Margarethen vertretene Kultur sich über einen langen Zeitraum erstreckt und um das Jahr 400 v. Chr. sein Ende erreicht habe. (Vergl. den von D. Tischler auf dem Anthropologengongreß zu Regensburg gehaltenen Vortrag im Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. XII. Jahrgang, 1881. p. 121 ff.)

17) *Urgeschichte des Menschen.* Ein Handbuch für Studirende von Prof. Dr. H. Rauber. Leipzig 1884.



Druck von Gebr. Unger in Berlin, Schönebergerstr. 17a.

In demselben Verlage erschienen ferner:

Lehrbuch der chemischen Metallurgie.

Von

C. F. Kammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin etc.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Preis eleg. broch. 6 Mk.

Lehrbuch der Stöchiometrie und der allgemeinen theoretischen Chemie.

Von

C. F. Kammelsberg,

Dr. u. Prof. an der Universität u. Gewerbe-Akademie, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin etc.

Preis brochirt 4 Mk.

In den früheren Serien der „Sammlung“ erschienen:

Chemie, Physik, Astronomie und Verwandtes.

(37 Hefte, wenn auf einmal bezogen à 50 Pf. = 18,50 Mk. Auch 24 Hefte und mehr dieser Kategorie nach Auswahl (wenn auf einmal bezogen) à 50 Pf.)

Baeyer , Ueber den Kreislauf des Kohlenstoffs in der organischen Natur. 3. Auflage. (15)	75
de Bary , Ueber Schimmel und Hefe. Mit 9 Holzschnitten. 2. verbesserte Auflage. (87/88)	M. 1.60
Bessel , Die Beweise für die Bewegung der Erde. (132)	80
— Ueber Zahl und Maß. (405)	60
Bolley , Altes und Neues aus Farbenchemie und Färberei. Ueberblick der Geschichte und Rolle der sogenannten Anilinfarben. 2. Abzug. (45) M.	60
v. Boguslawsky , Die Sternschnuppen und ihre Beziehungen zu den Kometen. (208)	M. 1.—
Cohn , Ferd., Licht und Leben. 2. Auflage. (80)	60
Dove , Der Kreislauf des Wassers auf der Oberfläche der Erde. 2. Aufl. (3)	75
Foerster , Ueber Zeitmaße und ihre Verwaltung durch die Astronomie. 2. Auflage. (5)	75
Geisenheimer , Erdmagnetismus und Nordlicht. (192)	60
Gerland , Der leere Raum, die Constitution der Körper und der Aether. (416)	80
Grashof , Ueber die Wandlungen des Arbeitsvermögens im Haushalt der Natur und der Gewerbe. (288)	75
Hoffmann , Die neuesten Entdeckungen auf dem Planeten Mars. (400) .	80
Hoppe-Seyler , Ueber Spectral-Analyse. Nebst einer Tafel in Farbendruck. 2. Auflage. (66)	M. 1.20
Lewinstein , Die Alchemie und die Alchemisten. (113)	60
Lipschitz , Bedeutung der theoretischen Mechanik. (244)	75
Mayer , Paul, Ueber Sturmfluthen. (171)	75
Weibauer , Die Sternwarte zu Greenwich. (67)	60
Weninger , Ueber alte und neue Astrologie. (140)	60
Weyer , Ueber Bestrebungen und Ziele der wissenschaftl. Chemie. (342) M.	1.—
Wöhl , Der Boden und seine Bestimmung. (253)	75
Werty , Ueber die Grenzen der sichtbaren Schöpfung, nach den jetzigen Leistungen der Mikroskope und Fernröhre. (195)	75
Peters , Die Entfernung der Erde von der Sonne. (173).	60

Polluge , Klimaänderungen in historischen Zeiten. (359)	80
Rammelsberg , Ueber die Mittel, Licht und Wärme zu erzeugen. 2. Aufl. (23)	75
Rosenthal , Von den elektrischen Erscheinungen. 2. Aufl. (9).	75
Schäzler , Die Farbenwelt. Ein neuer Versuch zur Erklärung der Entstehung der Farben, sowie ihrer Beziehungen zu einander nebst praktischer Einleitung zur Erfindung gesetzmäßiger harmonischer Farbenverbindungen. Erste Abtheilung: Die Farben in ihrer Beziehung zu einander und zum Auge. Mit einer Figurentafel. (409/410)	M. 2.—
—, — Zweite Abtheilung: Das Gesetz der Farbenharmonie in seiner Anwendung auf das Gebiet der Kunstindustrie. Mit einer Farbentafel. (415) .	M. 1.60
Siemens , Die elektrische Telegraphie. 2. Abz. (22)	75
Sohncke , Ueber Stürme und Sturmwarnungen. Mit 2 lith. Tafeln und 1 Holzschnitt. (233)	M. 1.20
—, Ueber Wellenbewegung. Mit 16 Holzschnitten. (375).	M. 1.—
Stricker , Der Blitz und seine Wirkungen. Mit 2 Lithographien und 1 Holzschnitt. (164).	M. 1.20
Töpfer , Das mechanische Wärmeäquivalent, seine Resultate und Consequenzen. (75).	60
—, Die gasförmigen Körper und die heutige Vorstellung vom Wesen der Gasform. (271)	75
Vöpprich , Ueber die Arbeitsvorräthe der Natur und ihre Benutzung. (102)	75

Bestellungen nimmt jede Buchhandlung entgegen.
 Berlin SW., 33 Wilhelmstraße 33.

Carl Habel.

(C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.)

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.**

Mit Beginn des Jahres 1886 erscheint in unserem Verlage wöchentlich:

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Herren Professoren;

Dr. J. Bernstein; Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer,
 Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Friedrich Vieweg & Sohn.

Preis pro Quartal 2 M. 50 Pf. Probenummern gratis und franko.
 Bestellungen nimmt jede Buchhandlung und Postanstalt entgegen.