

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München

1917. Heft I

Januar- bis Märzszung

München 1917

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften

in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



Ethnologisch-Mathematisches.

Von Siegmund Günther.

Vorgetragen in der Sitzung am 3. März 1917.

Die Völkerkunde betrachtet es seit einigen Jahrzehnten als ihre Aufgabe, die Rechtsansprüche jener beiden Theorien gegeneinander abzuwägen, welche für das Aufkommen irgend einer bedeutsamen Neuerung bei Natur- und Halbkulturvölkern aufgestellt worden sind¹⁾. Der Auffassung, daß der nämliche Gedanke — denn auch dem ersten Auftreten irgend eines Gebrauchsgegenstandes muß doch eine Ideenverknüpfung vorausgehen — an zwei oft weit auseinander liegenden Orten entstehen könne, ohne daß irgend ein Zusammenhang zwischen beiden Akten bestehe, begegnen wir bereits bei A. v. Humboldt²⁾

¹⁾ Einen sehr guten Überblick über den augenblicklichen Stand der Frage gewährt folgende Schrift: J. Eisenstädter, Elementargedanke und Übertragungstheorie in der Völkerkunde, Stuttgart 1912 (G. Buschans Studien und Forschungen zur Menschen- und Völkerkunde, XI). Dieselbe, ursprünglich Inauguraldissertation, ist erwachsen aus einer Preisfrage, welche von der Technischen Hochschule München im Jahre 1906 gestellt worden war. Hierzu wiederum hatte den ersten Anlaß gegeben die nachstehende Bearbeitung gewisser Grundprobleme: S. Günther, Ziele, Richtpunkte und Methoden der modernen Völkerkunde, Stuttgart 1904. Gründlich unterrichtet hierüber auch: G. Thilenius, Das Hamburgische Museum für Völkerkunde, Berlin 1916, S. 30 ff.

²⁾ Vgl. S. Günther, A. v. Humboldts Beziehungen zur Anthropologie und Ethnographie, Korrespondenzblatt für Anthropologie, 1903, S. 46 ff. Gewisse geometrische Verzierungen auf Urnen in verschiedenen Erdteilen hatten dem großen Naturforscher die Vertretung dieses Standpunktes nahegelegt.

und, schärfer umrissen, bei J. Prichard¹⁾; die beiden Möglichkeiten, daß nämlich neben der spontanen Entstehung auch ein Erfinder und ein Empfänger angenommen werden müsse, ist von E. B. Tylor²⁾ zuerst in bestimmte Erwägung gezogen worden. Mehr ein Anhänger dieser letzteren Ansicht, hat er gleichwohl kein abschließendes Urteil für oder gegen die eine oder andere abgegeben. Diese Gegensätzlichkeit entwickelte sich erst, zugleich mit dem gewaltigen Fortschritte in der Sammlung ethnographischer Tatsachen, im Laufe der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts und gipfelte in den Namen der beiden Forscher, welche auf grund tiefer Studien ihre sich gegenüber stehenden Doktrinen entwickelten. Adolf Bastians Lehre vom Völker- oder Elementargedanken wurde durch Friedrich Ratzels Übertragungs- oder Entlehnungstheorie entgegengetreten. -

Die erstgenannte hat ihr Begründer in verschiedenen und teilweise umfangreichen Veröffentlichungen niedergelegt³⁾, ohne ihr doch aus Gründen, welche jedem Ethnologen wohl bekannt sind, jenes Maß von Anerkennung oder auch nur Verständnis zu erringen, zu welchem die Originalität und das geradezu staunenswerte Wissen des Altmeisters der deutschen Völkerkunde unter anderen Umständen notwendig hätten führen müssen. Geradezu selbst erdrückt von der ungeheuren Stoffmasse, die er in langem Leben und auf weltumspannenden Reisen zusammengebracht hatte, gelang es ihm nicht, die Grundanschauung, die er sich gebildet, mit solcher Klarheit herauszuarbeiten, daß auch weitere Kreise in die Lage versetzt worden wären, sich ein durchaus eindeutiges Bild von dem, was der

¹⁾ Prichard, *Researches into the Physical History of Mankind*, London 1813, a. a. St. (deutsche Übertragung von Rud. Wagner, Leipzig 1840, 1. Band).

²⁾ Tylor, *Researches into the early History of Mankind*, London 1865.

³⁾ Am meisten kommt in Betracht: Bastian, *Der Völkergedanke im Aufbau einer Wissenschaft vom Menschen*, Leipzig 1881. Der Autor hielt im gleichen Jahre auf dem ersten Deutschen Geographentage (Berlin) einen Vortrag, der beweisen sollte, es müsse „unter gleichartigen Bedingungen ein gleichartiger Menschengedanke“ hervortreten.

Autor anstrebte, zu machen. Da andererseits sein Gegner die Gabe einer anregenden und überzeugenden Schreibart vollauf besaß, da er ferner als trefflicher Lehrer eine Reihe jüngerer Kräfte für die weitere Ausführung dessen, was er selbst schon bei verschiedenen Gelegenheiten nicht nur geäußert¹⁾, sondern bis ins einzelste durchgearbeitet²⁾ hatte, heranzuziehen verstand, und da, was die Hauptsache, mehrere der auf solche Weise behandelten Fälle ohne allen Zweifel für die Annahme einer ausgedehnten Verpflanzung beweiskräftig waren, so konnte es nicht fehlen, daß Ratzels Methodik sich gegenüber der aphoristischen Darstellung Bastians durchsetzte. Allein zur Entscheidung konnte es schon aus dem nahe liegenden Grunde nicht kommen, daß eben nur Einzelercheinungen der Prüfung unterstellt wurden, aus denen sich keine allgemeine Schlußfolgerung ableiten ließ. So ist denn auch in neuester Zeit mehr und mehr die Überzeugung durchgedrungen: Keine der beiden Deutungen ist für sich in absolutem Rechte, und jedes einzelne Vorkommnis bedarf auch einer eigenen Untersuchung, inwieweit es dieser oder jener Alternative unterzuordnen ist. Eine gewisse Einseitigkeit haftet, wie das ja bei allen wichtigeren Erscheinungen der Wissenschaftsgeschichte wahrzunehmen ist, beiden Lehren an³⁾, und diese abzustreifen, ist eben eine der obersten Aufgaben fortschreitenden Eindringens in die Geheimnisse des Völkerlebens.

Am deutlichsten spricht für den Bereich der Anwendungen des Völkergedankens eine Erklärung, die einer der gründlichsten Kenner der Sache, K. von den Steinen, anläßlich seiner auf Bastian gehaltenen Gedächtnisrede abgegeben

¹⁾ Eben als Vertreter der Erdkunde läßt Ratzel (Anthropogeographie, 2. Band, Leipzig 1889, S. VIII) mit Bewußtsein seine „geographische“ Methode die — von ihm so bezeichnete — „psychologische“ bekämpfen.

²⁾ A. a. O. passim. Der zusammenfassende Titel ist: „Die geographische Verbreitung von Völkermerkmalen“.

³⁾ So wirft H. Schurtzs treffliches Werk (Urgeschichte der Kultur, Leipzig 1900, S. 49) den Aufstellungen Bastians solche Einseitigkeit vor, ohne indessen seinerseits in deren Bekämpfung eben diesen Fehler zu vermeiden.

hat¹⁾. „Am reinsten“, heißt es da, „vermag der Ethnologe die Elementargedanken abzuschneiden aus den psychischen Leistungen der Naturvölker, in Gestalt der einfachsten Elemente ihrer religiösen Vorstellungen, ihrer sozialen Einrichtungen, ihrer Wirtschaftsformen, ihrer ästhetischen Regungen, ihrer technischen Fertigkeiten.“ Und hiezu gehört in allererster Linie alles, was sich auf gewisse Uranfänge arithmetischer und geometrischer Geistestätigkeit bezieht²⁾. Von dieser letzteren soll hier abgesehen werden, wiewohl da noch ein weites Forschungsfeld sich eröffnet, das gar manche Ausbeute verspricht³⁾. Die arithmetische Seite dagegen soll uns an diesem Orte besonders beschäftigen.

In dieser Beziehung stehen wertvolle Vorarbeiten zur Verfügung, welche uns über die primitiven Leistungen der Völker aufklären. Insbesondere ist, wenn man auch nicht mit allen Einzelheiten einverstanden zu sein braucht, von Wert, was H. Schubert⁴⁾, W. Mac Gee⁵⁾ und zumal L. Frobenius⁶⁾

¹⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, 1905, S. 169 ff. Mit Fug wird betont, daß die „einfachsten Denkmöglichkeiten“ bald erschöpft und damit der ganzen Problemstellung und Problembehandlung gewisse Grenzen gezogen sind.

²⁾ Vgl. S. Günther, Die Anfänge des Zählens, Rechnens und Messens im Lichte der vergleichenden Völkerkunde, Korrespondenzbl. f. Anthropol., 1904, S. 133 ff.

³⁾ Schon vor langer Zeit wurde darauf hingewiesen, daß ein Verfahren zur Messung einer Flußbreite, welches dereinst den jetzt fast ausgestorbenen Shoshone-Indianern geläufig war, vollständig dem der Feldmesser der späteren Kaiserzeit analog ist (Marryat, Narrative of the Travels and Adventures of Monsieur Violet, deutsche Tauchnitz-Ausgabe, S. 64 ff.; M. Cantor, Die römischen Agrimensoren und deren Stellung in der Geschichte der Feldmefkunst, Leipzig 1875, S. 108; S. Günther, Rezension hiezu, Beilage der Allgemeinen Zeitung, 21. März 1876).

⁴⁾ H. Schubert, Zählen und Zahl; eine kulturgeschichtliche Studie, Hamburg 1887; ders., Das Zählen, Neumayers Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, 2. Auflage, Berlin 1888.

⁵⁾ W. Mac Gee, The Beginning of Mathematics, American Anthropologist, (2) 9. Band, Nr. 4.

⁶⁾ L. Frobenius, Die Mathematik der Ozeanier (Allgemeinverständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen), Berlin 1900.

hierüber geschrieben haben. Der letztere hat es mit einem Erdraume zu tun, der für die Erkenntnis des Übertragungsprinzips eine hervorragende Wichtigkeit beanspruchen darf, denn wir wissen, daß das Gesamtgebiet des Stillen und Indischen Ozeans der Schauplatz der gewaltigsten maritimen Völkerverschiebungen war, gegen deren Ausdehnung diejenige der sogenannten festländischen „Völkerwanderung“ ganz in den Hintergrund tritt¹⁾. Wenn wir also innerhalb dieses gigantischen Bereiches Analogien beobachten, so hat die Annahme, es liege da oder dort eine autonome Entstehung vor, von vornherein etwas gegen sich selbst in den Augen desjenigen, der sich die volle Unparteilichkeit in der Beurteilung der Zusammenhänge oder Nicht-Zusammenhänge bewahren möchte.

Ganz anders liegen die Dinge, wenn man zwei Völker miteinander zu vergleichen Ursache hat, welche so weit voneinander entfernt wohnen, von je her aber auch wohnten, daß die Möglichkeit, es habe in früheren Zeiten irgendwelche Beeinflussung Platz gegriffen, völlig auszuschließen ist. Zwei solche Völkergruppen sind die Bewohner Vorderindiens und die Bewohner der mittelamerikanischen Ostküste. Zwischen ihnen eine Verbindung herstellen zu wollen, verbietet sich ganz von selbst, man müßte denn zu den gewagtesten und unwissenschaftlichsten Hypothesen seine Zuflucht nehmen wollen. Denn das Zeitalter der Atlantis- oder Meropissage, wie sie uns bei Plato oder Theopompus begegnen²⁾, ist doch wohl endgiltig vorüber. Selbst wenn man sich jedoch auf derartig abenteuerliche Geschichtskonstruktionen einzulassen

¹⁾ Es sind namentlich auch linguistische Gesichtspunkte, die bei derartigen Zusammenhangsprüfungen beachtet sein wollen (G. v. d. Gabelentz-A. B. Meyer, Beiträge zur Kenntnis der melanesischen, mikronesischen und papuanischen Sprachen, Leipzig 1876; H. Schnorr von Carolsfeld, Beiträge zur Sprachenkunde Ozeaniens, Sitzungsber. d. K. Bayer. Akademie d. Wissenschaften, Philol.-Histor. Klasse, 1890).

²⁾ Die historische Eigenart dieser geographischen Märchen, deren Nachwirkung sich bis in eine recht späte Zeit verfolgen läßt, erörtert des näheren O. Zoeckler (Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft, 1. Abteilung, Gütersloh 1877, S. 127 ff.).

Lust hätte, würde man nicht zum gewünschten Ziele kommen, da sich diese lediglich auf den Atlantischen Ozean beziehen, während zwischen den erwähnten beiden Völkern neben jenem Weltmeere auch noch [der ganze Kontinent Afrika enthalten ist. Es handelt sich nämlich einerseits um die Hindus und andererseits um die Mayas der Halbinsel Yukatán¹⁾. Von der verhältnismäßig hohen Kultur der letzteren war bereits Columbus überrascht, als er anlässlich seiner vierten Reise ihre Küste berührte.

Sowohl in Hindostan, wie in Zentralamerika kannte und verwandte man zu einer Zeit, da im Abendlande noch niemand an die Abkehr von den überlieferten schwerfälligen Zahlenschreib- und Rechnungsweisen dachte, das Positionssystem mit Inbegriff der Null, ohne welche ja auch an eine konsequente Ausnützung des Begriffes Stellenwert gar nicht zu denken wäre. Was aber die Unwahrscheinlichkeit, ja Unmöglichkeit einer Entlehnung außer allen Zweifel setzt, das ist der Umstand, daß die zwei einschlägigen Völker nicht mit der nämlichen Grundzahl arbeiteten, sondern das einmal vom Zehner-, das anderemal vom Zwanzigersysteme ausgingen. Unwillkürlich nehmen wohl die meisten Menschen, die mit den Grundlehren unserer heutigen Arithmetik vertrauten nicht ausgenommen, als selbstverständlich an, es müsse der Gebrauch der Null notwendig auf die Zahl 10 als Basis hinweisen²⁾.

¹⁾ Vgl. hiezu: S. Ruge, Columbus, Berlin 1902, S. 75 ff. Beiläufig bemerkt, reichten die Mayas, die nicht ein geschlossenes Volk, sondern eine Gruppe von kleineren Völkerschaften mit selbständiger Sprache und Schrift waren, tief in angrenzende Gebiete (Guatemala und Honduras) hinein.

²⁾ Die Vermutung, es spiele die Null auch bei den ältesten Kulturvölkern schon eine gewisse Rolle, hat sich bisher nicht bestätigt. Gewiß hatten die Ägypter der späteren Zeit ein hieroglyphisches Zeichen für „Nichts“ (R. Lepsius, Über eine hieroglyphische Inschrift am Tempel zu Edfu, Berlin 1855, S. 6 ff.), aber gerechnet konnte damit nicht werden. Auch bei den Babyloniern, deren für rein astronomische Zwecke bestimmtes Sexagesimalsystem ein hohes Alter hatte, mag allenfalls eine Andeutung des Stellenwertes gefunden werden, der aber ohne ein eigenes Zeichen für Null unfruchtbar blieb.

Wie wenig diese Voraussetzung zutrifft, das wird zwar theoretisch leicht zu erweisen sein; in der Rechnungspraxis hingegen wird es durch die hier in Rede stehenden Tatsachen mit vollster Klarheit dargetan. Um es kurz zu sagen: Die Inder besaßen ein Dezimal-, die Mayas ein Vigesimal-system¹⁾.

Daß wir durch arabische Vermittelung die geistvolle indische Erfindung erhalten und dann allerdings auf europäischem Boden rasch vervollkommenet haben, ist bekannt. Wie freilich diese gewaltige Neuerung angebahnt und durchgesetzt ward, darüber vermögen wir nichts bestimmtes auszusagen²⁾, und auch über den Zeitpunkt derselben gehen die Meinungen sehr auseinander. „Wenn irgend eine Erfindung echt indischen Charakter trägt, so ist es die, dem Nichts einen Wert zu geben und durch das Nichtsein erst die Vollendung des Etwas zu bewirken.“³⁾ Vor dem VII. Jahrhundert unserer Zeitrechnung

¹⁾ Durch A. F. Pott (Die quinare und vigesimale Zählmethode bei Völkern aller Weltteile, Halle a. S. 1847; eine Ergänzung erschien am gleichen Orte 1868) schien die Entscheidung dafür erbracht zu sein, daß es nur Fünfer-, Zehner- und Zwanzigersysteme auf der Erde gäbe, wie dies bereits A. v. Humboldt behauptet hatte (Über die bei verschiedenen Völkern üblichen Systeme von Zahlzeichen und über den Ursprung des Stellenwertes in den indischen Zahlen, Journal für die reine und angewandte Mathematik, 4. Band, S. 203 ff.). Es hat sich indessen, wie Eisenstädter (a. a. O., S. 163 ff.) ausführt, als gewiß herausgestellt, daß es auch Binärsysteme bei verschiedenen Völkern gibt, so daß die Grundzahl 2 nicht bloß für geistreiche Spekulationen, wie bei Leibniz und Caramuel v. Lobkowitz, sondern auch für den Tagesgebrauch diene und dient.

²⁾ Vgl. hierüber E. C. Bayley, On the Genealogy of modern Numerals, Journal of the Royal Asiatic Society, (2) 14. Band, S. 335 ff.; 15. Band, S. 1 ff. Cajori (a. a. O.) weist insbesondere auch auf eine — unter den obwaltenden Umständen leider nicht erreichbare — Monographie des Angloindiers G. R. Kaye hin (Indian Mathematics, Calcutta-Simla 1915).

³⁾ H. Brockhaus, Zur Geschichte des indischen Zahlensystems, Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes, 4. Band, S. 77 ff. Die eigenen Untersuchungen dieses Orientalisten knüpfen an diejenigen des Dänen Rask an.

fehlen bestimmte Zeichen dafür, daß dieser Vorgang sich vollzogen hatte¹⁾, so daß mithin jedenfalls vor diesem Termine auch an keine Übertragung nach irgend einer anderen Stelle hin gedacht werden darf. Ziemlich bald nachher sind auch die Araber mit dem bekannt geworden, was ihre östlichen Nachbarn ausgedacht hatten²⁾. Und von da in den Okzident dauerte es, wenngleich die Kreuzzüge wohl fördernd eingegriffen haben mögen, ziemlich lange, bis sich das von der Antike überkommene und geschickt gehandhabte Abakusrechnen durch die neue indische Logistik aus dem Sattel heben ließ. Es gewährt hohes Interesse, diesen Prozeß an der Hand der allerdings nur spärlich vorhandenen Beweisstücke zu verfolgen³⁾. Eine erste Spur deckte M. Cantor schon vor Jahrzehnten bei dem Klosterlehrer Radulf (Raoul) von Laon auf, der um 1131 gestorben ist⁴⁾; der Araber gedenkt er übrigens nicht, so wenig wie der doch mit der Gelehrtensprache des Ostens wohl vertraute Atelhart von Bath, dieser Typus des Berufsübersetzers. Was Radulf als „Rota“ bezeichnet, ist nur ein Rechnungsbehelf. Mit dem Anfange des XIII. Jahrhunderts machte sodann Lionardo Fibonacci, der als Pisaner an der Küste Nordafrikas mit den dort herrschenden Rechnungsmethoden eingehende Bekanntschaft geschlossen hatte, Ernst mit der praktischen Durchführung des „Nullrechnens“, indem

1) H. Hankel, Zur Geschichte der Mathematik in Altertum und Mittelalter, Leipzig 1874, S. 44 ff.

2) M. Cantor, Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik, 1. Band, Leipzig 1904 (3. Auflage), passim.

3) Es handelt sich da vom Übergange der die römische Rechen-
tafel in Ehren haltenden „Abazisten“ zu den bereits dem neuen Fahr-
wasser sich anvertrauenden „Algorithmikern“ (S. Günther, Geschichte
des mathematischen Unterrichtes im deutschen Mittelalter bis 1520,
Berlin 1887 [Band III der „Monumenta Germaniae Paedagogica“], S. 69 ff.).
Die spätere Schule wird so genannt nach dem berühmten Araber Mōhām-
med ibn Mūsā Alkhwarīzmī, dessen Nationalitätsbezeichnung („der
Chowaresmier“) in einen „Algorithmus“ — jetzt bekanntlich ein in durch-
aus verschiedenem Sinne gebrauchtes Wort — verketzert wurde.

4) Cantor, Mathematische Beiträge zum Kulturleben der Völker,
Halle a. S. 1864, S. 331.

er sich auf die arabische Benennung der Null als „zephirum“ bezieht¹⁾). Daraus ist dann das griechische „τζίφρα“ entstanden²⁾, welches allmählich ganz allgemein die dem Zehnersysteme angepaßten Zahlzeichen in „Ziffern“ übergehen ließ³⁾. Wie dann nach und nach in Italien durch Borgi, Tagliente, Luca Paciulo u. a. die neue Rechnungsweise sich einbürgerte⁴⁾ und von da aus nach den angrenzenden Ländern übergriff, kann man jetzt genauer verfolgen. Über Westasien und Europa hinaus drang sie nicht vor, und selbst in dem doch näher gelegenen, durch Handelsbeziehungen noch näher gerückten China dürfte nach E. Biot⁵⁾ das indische Vorbild erst in jüngerer Vergangenheit nachgeahmt worden sein, und zwar auch nur der unmittelbaren Anwendung wegen („Kaufmannsziffern“).

Es ist somit jetzt der — im Grunde beinahe überflüssige — Nachweis für die These erbracht, daß das indische Positionssystem nur schüchtern und langsam den Weg gemacht hat, der in der Eroberung der ganzen Kulturwelt gipfeln sollte, und so wenden wir uns jetzt den Mayas zu, um uns über deren ganz anders geartete Verwirklichung des Stellenwertgedankens ein Urteil bilden zu können. Hiezu dienen zwei erst der neuesten Zeit angehörige Aufsätze⁶⁾, denen jedoch der so häufig wieder-

1) Cantor, Vorlesungen usw., 2. Band, Leipzig 1900, S. 8 ff.

2) Vgl. C. J. Gerhardt, Das Rechenbuch des Maximus Planudes, nach den Handschriften der Kgl. Bibliothek zu Paris herausgegeben, Halle a. S. 1865, S. 1: „τιθέασαι δὲ καὶ ἑτερόν τε σχῆμα ὁ καλοῦσι τζίφραν, κατ' Ἰνδοὺς σημεῖον οὐδέν.“

3) Zunächst wurde die Null auch ohne besondere Rücksicht auf den Stellenwert gelegentlich bloß als Zahlsymbol verwendet (J. O. Halliwell, Rara Mathematica, London 1869, S. 55 (Kalendertabelle „quantum lucet luna in nocte“)).

4) Über diese italienischen und deutschen Schriftsteller des Quattrocento und beginnenden Cinquecento gibt Auskunft das durch seine bibliographische Exaktheit ausgezeichnete Werk von D. E. Smith (Rara Arithmetica, Cambridge, Mass.-Boston-London 1908, passim).

5) E. Biot, Sur la connaissance que les Chinois ont eu de la valeur de position des chiffres, Journal Asiatique, 1839, S. 497 ff.

6) S. G. Morley, The Correlation of Maya and Christian Chronology, American Journal of Archaeology, 14. Band, S. 204 ff.; F. Cajori,

kehrende Mangel anhaftet, von den maßgebenden deutschen Arbeiten über den gleichen Gegenstand gar keine oder doch viel zu wenig Notiz genommen zu haben. Es soll gerade auch einer der Zwecke der folgenden Darlegung sein, diesem Übelstande wenigstens insoweit abzuhelpen, daß der richtige Sachverhalt klar überblickt werden kann.

Seit geraumer Zeit schon weiß man, daß die Yukateken, ähnlich wie andere mexikanische Stämme, vorab die Azteken und Zapoteken, über eine zielbewußt durchgeführte, mit den himmlischen Erscheinungen wenigstens in gewissem Einklange stehende Zeitrechnung verfügt haben¹⁾. Noch ist keine volle Klarheit darüber geschaffen worden, wie hoch diese mittelamerikanische Chronologie hinaufreicht; E. Seler, der gründlichste Kenner des gesamten Fragenkomplexes, schreibt ihr ein recht ehrwürdiges Alter (XIII. vorchristliches Jahrhundert) zu, während andere Archäologen dieses Alter weit niedriger einschätzen. Soviel indessen steht fest, daß sie weit über jene Epoche zurückgeht, welche die einheimische Kultur durch eine

The Zero and Principle of Local Value used by the Maya of Central America, *Science*, (2) 44. Band, S. 714 ff. Morleys Note stützt sich auf seine größere Schrift: *An Introduction to the Study of the Maya Hieroglyphs*, *Bulletin of the Bureau of American Ethnology*, No. 57 (1915). Die Zitate ermöglichte die gerade noch rechtzeitig vor Torschuß in die Hände seiner europäischen wissenschaftlichen Freunde gelangte Abhandlung Cajoris.

¹⁾ Bestimmend für die Zitierung der Selerschen Publikationen war dessen Schriftensammlung (*Gesammelte Abhandlungen zur Amerikanischen Sprach- und Altertumskunde*, 1. Band, Berlin 1902). Im einzelnen kommen die nachstehenden Mitteilungen in Frage: *Maya-Handschriften und Maya-Götter*, *Verhandlungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft*, 17. Juli 1886; *Über die Namen der in der Dresdener Handschrift abgebildeten Maya-Götter*, ebenda, 19. März 1887; *Entzifferungen der Maya-Handschriften*, ebenda, gleiches Datum; *Über die Bedeutung des Zahlzeichens 20 in der Maya-Schrift*, ebenda, gleiches Datum; *der Charakter der aztekischen und der Maya-Handschriften*, *Zeitschrift für Ethnologie*, 1888, S. 1 ff.; *On Maya Chronology*, *Science*, (2) 20. Band, Nr. 496; *Die Monumente von Copan und Quirigua und die Altarplatten von Palanque*, V. d. B. A. G., 18. November 1899; *Einiges mehr über die Monumente von Copan und Quirigua*, ebenda, 17. März 1900.

angeblich christliche zu ersetzen trachtete und zum mindesten die erstere vollständig vernichtete. Man besitzt zwei Quellen, aus denen man die Belehrung über die originelle Zeiteinteilung und die mit ihr natürlich in engster Verbindung stehenden Zahlbegriffe der Mayas schöpfen kann, nämlich Handschriften und Inschriften auf gottesdienstlichen Bauten. Als der inhaltreichste Bestandteil der zuerst genannten Klasse erscheint der viel besprochene Dresdener Kodex, durch dessen Studium, das vielfach zu glücklichen Entzifferungen führte, sich E. W. Foerstemann ein unbestrittenes Verdienst erworben hat¹⁾. Weit zahlreicher sind, wie sich von selbst versteht, die Tempelinschriften, deren die neuere Zeit eine größere Anzahl, teilweise in fast undurchdringlichem Tropendickicht verborgen, ans Licht gefördert hat. Was das bemerkenswerteste ist, dürfte darin bestehen²⁾, daß die Schriftsysteme im einen und anderen Falle keineswegs miteinander übereinstimmen; der Codex Dresdensis weist eben echte Schrift auf, während die Skulptur, ebenso wie in Ägypten, den mehr in die Augen fallenden, übrigens auch älteren Hieroglyphen den Vorzug gibt. Geschrieben nahmen sich die neunzehn ersten Ziffern aus, wie folgt³⁾:

$$\begin{array}{l} \cdot \cong 1, \quad \cdot\cdot \cong 2, \quad \therefore \cong 3, \quad \therefore\therefore \cong 4, \quad - \cong 5, \quad \dashv \cong 6, \quad \ddot{} \cong 7, \quad \dot{} \cong 8, \\ \ddot{} \cong 9, \quad = \cong 10, \quad \dot{} \cong 11, \quad \ddot{} \cong 12, \quad \dot{} \cong 13, \quad \ddot{} \cong 14, \quad \equiv \cong 15, \\ \equiv \cong 16, \quad \equiv \cong 17, \quad \equiv \cong 18, \quad \equiv \cong 19. \end{array}$$

¹⁾ Foerstemann, Die Dresdener Maya-Handschrift, Leipzig 1883 und Dresden 1892; Erläuterung zur Maya-Handschrift, Dresden 1886.

²⁾ Man darf sich nicht verhehlen, daß, wenn eine ferne Zukunft in den Besitz von Manuskripten in deutscher Kursivschrift und lateinischen Inschriften kommen sollte, diese Verschiedenheit manches Kopfzerbrechen bewirken müßte. Um wie viel mehr trifft das für Hieroglyphen und vereinfachte Zeichen zu!

³⁾ Seler, Gesamm. Abhandl., 1. Band, S. 722. „In den Handschriften werden nahezu ausnahmslos die Ziffern durch Kombination von Strichen und Punkten zum Ausdruck gebracht, wobei der Punkt immer eine Einheit, der Strich die Zahl fünf bedeutet. Nur die Ziffer 0 wird durch ein besonderes Zeichen gegeben, durch die in der Regel mit roter Farbe geschriebene Figur eines kleinen Meerschneckengehäuses. Die Einer aber,

Man erkennt sofort, daß hier eine durchaus konsequente Bildung der Zahlzeichen gegeben ist, welcher eine Art Fünfersystem zugrunde liegt, während zugleich auch ein Zweiersystem insofern zu seinem Rechte gelangt, als lediglich mit Hilfe zweier Grundzeichen — Punkt und Horizontalstrich — diese merkwürdige Logistik ihr Auskommen findet.

Ein autonomes Zeichen muß freilich, wenn das Positionsprinzip regelrecht durchgeführt werden soll, die Null erhalten, und ein solches ist auch vorhanden. Es entspricht allem Anscheine nach einer Muschel oder einem halb geöffneten Auge. Ebenso hat die Grundzahl zwanzig eine besondere Hieroglyphe erhalten, und zwar ist es eben das Verdienst Selters gewesen, die von Anderen noch nicht erkannte Identifizierung vorgenommen zu haben¹⁾. Nicht alle verfügbaren Dokumente kennen

die Zwanziger, Dreihundertundsechziger usw., die mit den einzelnen Ziffern zu multiplizieren sind, werden in den Handschriften in der Regel gar nicht bezeichnet.“ Liest man dies, so kann man in der Tat sein Staunen darüber nicht unterdrücken, daß diese so unzweideutige Erklärung des Charakters yukatekischer Zahlenschreibung, wie sie von unserem ersten Amerikanisten herrührt, drüben über dem Ozean gar nicht recht bekannt geworden zu sein scheint.

¹⁾ Völlig sicher sind wir hinsichtlich der steinernen Zahlengebilde nach Seler (a. a. O., S. 762 ff.) über die Hieroglyphen für 1, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 16 und 18; fast einwandfrei dürfte auch das Bild von 8 sein, weil man von demjenigen für 18 einen Rückschluß zu machen imstande ist. Durch Vergleichung der beiden sehr ähnlichen menschlichen Profile (Totenkopf), welche für 6 und 16 im Gebrauche waren, ließ sich nämlich erkennen, wie jene Addition von 10, die in der Schrift sehr einfach durch zwei Parallelstriche bewerkstelligt ward, vom Bildhauer ersichtlich gemacht worden ist. Dem menschlichen Antlitz wurde ein überschüssiger Unterkieferknochen beigelegt; „das diakritische Zeichen des Knochens erhöht den Zifferwert um zehn“ (Seler, a. a. O., S. 765). Bezüglich der Ziffer 9 ließ sich bloß eine gewisse Wahrscheinlichkeit, nicht jedoch volle Sicherheit erzielen (a. a. O., S. 774). Die Zusammengehörigkeit dessen, was beide Arten von Schriftvorlagen betreffs der einzelnen Zahlbilder wahrnehmen lassen, erläutert Seler noch dadurch, daß er (a. a. O., S. 781) „die zwanzig Götter der Dresdener Handschrift“ und die den Zahlen 1 bis 10 entsprechenden (hieroglyphischen) „Götterköpfe der Monumente“ nebeneinander stellt.

zwar ein und dasselbe Bild für 0, aber auf einfachem rechnerischen Wege ließ sich stets die Zusammengehörigkeit ermitteln.

Es ist Seler gelungen, für die meisten Ziffern $\geq 1 < 20$ auch die zugehörigen Hieroglyphen ausfindig zu machen, und zwar haben ihm hierfür insbesondere die Denkmäler (Platten, Stelen) von Copan und Palenque das Material geliefert. Es ergibt sich, daß die Mayas die Mittel besaßen, auch sehr große Zahlen durch ihr Zwanzigersystem wiederzugeben, wie solche durch die bei ihnen immer hervortretenden astronomischen Perioden unbedingt gefordert wurden. Aus dem Kodex Foerstemann läßt sich schließen, daß eine Millionenzahl recht wohl erreichbar war. Es ist nämlich etwa

$$12,489,781 = 1 + (15 + 13.18) \cdot 20 + 14.18.20^2 + 6.18.20^3 \\ + 4.18.20^4$$

ohne Schwierigkeit dargestellt. Näher auf die arithmetisch-chronologische Seite der Probleme einzugehen, liegt für uns kein zwingender Grund vor, denn unsere Mitteilungen reichen vollständig aus, um den Satz als richtig erkennen zu lassen, daß das Positionssystem mit Null an zwei sehr distanten, jedes Verbindungsmittels in geologischer Gegenwart beraubten Erdstellen in vollster gegenseitiger Unabhängigkeit erfunden und beide male zu einem hohen Grade der Ausbildung gebracht worden ist. Einzig und allein auf diesen Erfahrungssatz kam es uns an, um darzutun, daß es, wenigstens auf geistigem Gebiete, unverfängliche Fälle gibt, in denen der Elementargedanke oder, wie wir mit einem minder leicht mißzuverstehenden Worte uns ausdrücken möchten, das ethnologische Autonomieprinzip seine unbedingte Geltung behauptet.

Auch ist hier, da trotz des übereinstimmenden Grundgedankens das ostindische und westindische System sich in durchaus abweichender Art und Weise auf- und ausgebaut haben, kaum an das zu denken, was neuerdings als Konvergenzerscheinung bezeichnet wird und unleugbar eine gewisse Bedeutung beanspruchen darf. An einem spannenden

Einzelbeispiele hat G. Eckstein¹⁾ gezeigt, daß menschliche Errungenschaften, welche auf den ersten Anblick eine außerordentlich große Ähnlichkeit zu bekunden scheinen, bei tiefer eindringender Betrachtung dann auch wieder allzu erhebliche Verschiedenheiten in sich bergen, um etwa einer direkten Übertragung das Wort reden zu können, während doch auch wieder an eine radikale Ursprünglichkeit des Entstehens eben dieser Leistungen menschlichen Geistes, menschlichen Nachdenkens, menschlicher Handfertigkeit nicht wohl zu denken ist. Gar viele Dinge, welche anfänglich den Eindruck allergrößter Einfachheit hervorzurufen geeignet sind, weisen sich für den ihre Eigentümlichkeiten näher Prüfenden als ziemlich verwickelte Objekte aus. „Eine bisher einfach und einheitlich aufgefaßte Erscheinung des materiellen Kulturbesitzes ist nachweisbar als Konvergenz, d. h. auf mehrere unabhängige, ja weit voneinander liegende Wurzeln zurückgeführt worden.“²⁾ Wir geben das ohne weiteres zu, glauben aber für unsere Aufgabe daraus keine Sonderfolgerung herleiten zu sollen.

Denn „Konvergenz“ kann hier doch nur insofern inmitte liegen, als einem Naturgesetze zufolge bestimmte Voraussetzungen unter den denkbarst verschiedenen Zeit- und Ortszuständen zum nämlichen Erfolge führen müssen. Aus welchem Grunde sich die Bewohner Hindostans an das Modell der beiden Hände mit ihren zehn Fingern, diejenigen Mittelamerikas an das beider Hände und Füße mit je zehn Fingern und Zehen gehalten haben — das zu enträtseln wird nach unserem Ermessen dem Forschungsdrange versagt bleiben müssen. Kann man einen richtigen Kausalzusammenhang ausfindig machen zwischen der menschlichen Spontaneität und der uralten Erfahrung, daß mitunter, ja sogar recht häufig, Entdeckungen und Erfindungen von beträchtlicher Tragweite, wie man sagt, „in der Luft liegen“, d. h. nahe gleichzeitig

¹⁾ Eckstein, Zur Herkunft des Pfahlbaues, Erlangen 1916. (Aus dem geographischen Institut der Universität Erlangen.)

²⁾ Ebenda, S. 44.

von verschiedenen Persönlichkeiten gemacht wurden, deren eine die andere vielleicht nicht einmal dem Namen nach kannte? Jeder mit der Entwicklungsgeschichte seines Faches vertraute Mathematiker, Physiker, Chemiker, Techniker wird Ereignisse dieser Art namhaft zu machen vermögen.

Die Ethnologie, die theoretisch konstruierende Zusammenfassung der von der wesentlich beschreibend vorgehenden Ethnographie herangeschafften Tatsachen, hat in den letzten Jahren durch die enge Fühlung, welche sie mit Psychologie und Prähistorie nahm, beachtenswerte Fortschritte gemacht. Sie wird auch die Befruchtung durch die Wissenschaftsgeschichte als förderndes Moment verspüren. Nach dieser Seite hin an einem recht augenfälligen Beispiele den Nutzen solcher Berührung verschiedener Wissenszweige aufzuzeigen, war in erster Linie die Absicht der vorstehenden Zeilen.
