

Werk

Titel: Beiträge zur außereuropäischen Technik

Autor: Hörwitz, Hugo Th.

Jahr: 1921

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?513009817_0011|log14

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Beiträge zur außereuropäischen Technik.

Von

Dr.-Ing. Hugo Th. Horwitz, Wien.

Auf die Beziehungen der Geschichte der Technik zu einer Kulturgeschichtsschreibung im universalhistorischen Sinne hat der Verfasser bereits an früherer Stelle hingewiesen¹⁾. Freilich wandeln heute einerseits die Technohistorie, andererseits die von den Geschichtswissenschaften oder der Völkerkunde ausgehenden kulturhistorischen Disziplinen noch vielfach getrennte Bahnen, so daß von einer gegenseitigen Einwirkung aufeinander und von einer innigen Befruchtung noch nicht viel wahrzunehmen ist.

Die anfangs eingeschlagenen Wege bei Darstellungen technisch-geschichtlichen Inhalts lagen überhaupt weit abseits von kulturhistorischen Untersuchungen im üblichen Sinne. Die Technik der letzten hundert Jahre, wenn es hoch kam auch die einiger vorangehender Jahrhunderte, bildete den Forschungsbereich, und dabei beschränkte man sich überdies noch sehr auf die Disziplinen, die der Techniker und Ingenieur im modernen Leben beherrscht, im Gegensatz zu den Arbeitsweisen des Handwerkers, des Landmannes und anderer Vertreter einer primitiveren Kulturstufe. So kommt es, daß selbst die Darstellung der gesamten heutigen Technik nicht ausschließlich den Techniker zum Urheber hat, sondern daß sich mit den Gebieten, die einen verhältnismäßig primitiven Rang einnehmen, vielfach Vertreter anderer Wissenszweige, wie Volkskundler, Ethnologen, Kunst- und Kulturhistoriker befassen.

Die Geschichte der Technik erweiterte allerdings in letzter Zeit ihren Bereich; sie stieg tiefere Stufen der kulturellen Entwicklung hinab und gelangte über das Mittelalter und das Altertum bis in vorgeschichtliche Zeiten. Dort ergaben sich Anknüpfungen an noch heute lebende primitive Völker und von deren Techniken dann wieder aufsteigend, Beziehungen zu manchen einfachen Verfahren, die in unserem heutigen modernen Leben noch vielfach ausgeübt werden.

So gelangte man zu einer ganz allgemein gehaltenen „Geschichte der materiellen Kultur“. Diese wird heute, wie schon hervorgehoben, zum Teil von einer Reihe von Vertretern anderer als technischer Disziplinen bearbeitet, und diese Disziplinen werden überdies nicht an Technischen Hochschulen, sondern ausschließlich an Universitäten gelehrt. Soll eine wechselseitige Befruchtung und soll, worauf bei den heutigen Zeiten besonders zu sehen wäre, ein möglichst hoher Wirkungsgrad wissenschaftlichen Betriebes erzielt werden, so müßte man trachten, einen innigen Kontakt und Gedankenaustausch bei diesen bisher vollkommen getrennten Fächern ehestens herbeizuführen.

¹⁾ „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“, Bd. 7, Berlin 1916, S. 169 u. f.

Von den erwähnten nicht zur Technohistorie gehörenden Disziplinen werden zwei verschiedene Forschungsmethoden angewendet. Entweder bearbeiten die Vertreter eines Gebietes die Kultur eines bestimmten Volkes, vielleicht auch noch auf einen begrenzten Zeitraum beschränkt, oder aber sie führen ihre Forschungen vergleichend durch, suchen wechselseitige Beziehungen und Beeinflussungen zu ergründen und trachten allgemeine Gesetze festzulegen.

Es fragt sich nun, ob die Technohistorie hier in dem ganz allgemeinen Rahmen einer Geschichte der materiellen Kultur etwas Neues zu bieten vermag. Man darf hierauf wohl mit ja antworten, denn durch die besondere geistige Einstellung des Technikers ist seine Art des Betrachtens von Problemen, des Aufsuchens von Zusammenhängen und auch seine Fragestellung oftmals ganz verschieden von der Forschungsweise der kulturhistorischen Disziplinen, selbst von denen, die, wie vielleicht die Völkerkunde ihm am ehesten nahe stehen.

Dabei muß noch eines hervorgehoben werden: Wohl beschäftigen sich die Kulturhistoriker schon seit einer Reihe von Jahren auch mit der Geschichte der materiellen Kultur, sie behandeln aber meistens nur die Technik derjenigen Zeiten und Völker, die einer ziemlich primitiven Stufe entspricht. Etwas technische Kenntnisse besitzt heute fast jeder unter den Gebildeten und so fiel es den Vertretern jener Fächer nicht allzu schwer z. B. die Technik der Eskimo, der alten amerikanischen Kulturvölker oder des alten Ägyptens darzustellen. Anders steht es aber schon mit einzelnen Gebieten der Technik von Griechen und Römern oder von Chinesen und Indern oder etwa gar von der europäischen Renaissancezeit.

Während sich nun mit der Aufdeckung der oben durch Beispiele gekennzeichneten verhältnismäßig primitiven Gebiete eine genügende Anzahl von Forschern beschäftigt und der Technohistoriker im engeren Sinne die höhere Technik der letzten Jahrhunderte bearbeitet, fehlt es an Untersuchungen für die mittleren technischen Entwicklungsstufen. Gerade diese sind aber für eine Gesamtgeschichte der Technik unbedingt notwendig und es wäre zu wünschen, daß diese nicht ganz leichten Untersuchungen möglichst bald, vielleicht durch engeres Zusammenarbeiten von Technikern, Historikern und Ethnologen ausgeführt würden.

Eine allgemeine Geschichte der materiellen Kultur hat, wie schon an früherer Stelle hervorgehoben wurde¹⁾, zweierlei Arten von Untersuchungen durchzuführen: eine zeitliche und eine örtliche. Das Festhalten an dieser Unterscheidung erleichtert vielfach die Forschung; die Probleme erscheinen nämlich auf den ersten Blick weit weniger schwierig, als sie es in Wirklichkeit sind.

Behalten wir den Werdegang eines einzelnen technischen Gebildes im Auge, so haben wir dieses von seiner einfachsten bis zu seiner höchstentwickelten Form zu verfolgen. Meistens wird es sich dabei im Anfang um eine einzige primitive Gestaltung handeln, die sich später nicht nur immer komplizierter ausbildet, sondern sich in eine ganze Reihe von Spezialformen zergliedert, die nun zu einem Zeitpunkt nebeneinander in Gebrauch stehen. Hier herrscht eine große Ähnlichkeit mit der der Entwicklung organischer Lebewesen, und man hat es in den letzten Jahren versucht, ebenso wie bei diesen, Entwicklungsstammbäume von technischen Gebilden aufzustellen²⁾. Damit sind aber die Probleme einer eingehenden technohistorischen Untersuchung noch keineswegs vollständig gelöst. Denn das, was festgestellt wurde, sind nur die Epochen des Auftauchens neuer Verbesserungen

¹⁾ Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, Bd. 7, Berlin 1916, S. 169 u. f.

²⁾ Vgl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin 1919, Nr. 63, S. 894.

und Konstruktionen und die Beziehungen dieser untereinander. Bei jedem technischen Gebilde einer bestimmten Entwicklungsstufe ist aber neben der Zeit seines Aufkommens auch die seiner Blüte und seines Verfalls zu beobachten. Der Volkskunde ist es längst geläufig, daß bei den oberen Vertretern einer Hochkultur bereits ausgestorbene Werkzeuge, Waffen und Verfahren im Leben der einfachen Volksschichten noch weiterhin ein oftmals recht lebhaftes, wenn auch verstecktes Dasein führen. Gerade solche sich häufig Jahrhunderte lang erhaltende Kümmerformen müssen jedoch auch in den Bereich der Untersuchung mit einbezogen werden, weil sie dem Historiker oftmals gewichtige Rückschlüsse gestatten.

Haben wir so in zeitlicher Beziehung neben dem Hintereinander von Entwicklungsstufen noch ein Nebeneinander von Formvarianten und ein Ineinander oder Übereinander von vorgeschritteneren und zurückgebliebenen Typen während einer bestimmten Epoche zu unterscheiden, so erfordert die Untersuchung in örtlicher Beziehung das genaue Verbreitungsgebiet einer jeden Type während der aufeinanderfolgenden Zeiten festzustellen. Auf diese Weise gelangt man entsprechend dem Verfahren anderer Wissenszweige zu Verbreitungskarten. Sie können natürlich nur für größere Zeitintervalle angelegt werden und haben als Ergänzung zur Stammbaumdarstellung das Aufkommen einer Type an einem oder mehreren Orten, dann ihre Ausbreitung und schließlich ihr letztes Vorhandensein im Bereiche einiger Gebrauchsinseln zu zeigen. Auch hier werden die Probleme durch Berücksichtigung von vereinzelt Vorkommen, von allgemeiner Ingebrauchnahme und von Kümmerformen bei sozialen Unterschichten wieder schwieriger und verwirrter.

Würde eine Geschichte der materiellen Kultur den Vertretern der fremden Disziplinen einmal in dieser Weise vorgelegt, so könnte sie ihnen sicher außerordentliche Dienste erweisen, und man nähme sie freudig entgegen. Damit aber hätte sich die Technohistorie auch ihren bisher noch recht umstrittenen Platz in einer allgemeinen Kulturgeschichte erobert.



Abb. 1.

Meißel aus
Neu-Seeland.
Naturhistorisches
Museum zu Wien,
Ethnographische
Sammlung.
Signatur. 19.

Heute sind wir freilich noch weit von der eben entwickelten umfassenden Darstellung entfernt, und auch die nachfolgenden Zeilen sollen keinesfalls auf eine derartige Durchführung Anspruch erheben, sondern höchstens zur Lösung dabei auftretender Probleme Anregung geben.

Abb. 1 zeigt uns, in welcher vollendeten Weise Werkzeuge auch bei steinzeitlichen Völkern ausgeführt werden können. Der Meißel stammt aus Neu-Seeland und rührt von einer der Cookschen Reisen aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts her. Aus dieser Zeit finden sich ethnologische Gegenstände der Südseegebiete in unseren Museen nicht allzu häufig; stoßen wir jedoch auf Werkzeuge und Geräte dieser Epoche, so zeigen sie meistens eine viel sorgfältigere und schönere Ausführung als solche aus späterer Zeit, wo der Einfluß der hochentwickelten europäischen Technik schon einen Niedergang der einheimischen Arbeitsweisen hervorgerufen hat. Auch prähistorische Gegenstände zeigen oftmals nicht das wirkliche Aussehen wie zur Zeit ihres Gebrauchs, weil sie meistens durch das lange Lagern in der Erde sehr

gelitten haben. Dies gilt besonders, wenn die Geräte nicht nur aus anorganischen, sondern auch aus organischen Substanzen bestehen.

Der abgebildete Meißel besteht aus Nephrit und ist in einer Holzfassung befestigt; seine Gesamtlänge beträgt 17 cm. Die Schneide wurde sehr sorgfältig zugschliffen und die Fassung weist an ihrem oberen Ende eine äußerst wirkungsvolle Verdickung auf, die bei ihren Verfertigern fast ein technisch-ästhetisches Empfinden vermuten läßt.

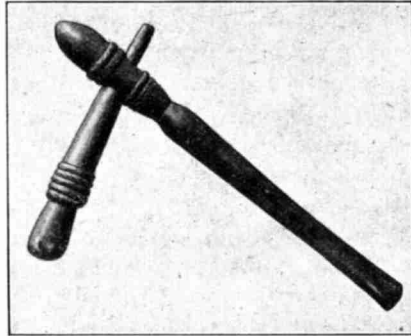


Abb. 2.
Axt mit verstellbarer Klinge (Neu-Guinea).
Naturhistorisches Museum zu Wien,
Ethnographische Sammlung. Signatur 28089.

noch nicht besonders bemerkenswert, denn Äxte mit Zwischenstücken zwischen der Klinge und dem eigentlichen Schaft finden sich zu vorgeschichtlicher Zeit auch in Europa. Ein solches Stück stammt z. B. aus dem Pfahlbau von Robenhausen. Bei der Neuguinea-Axt ist jedoch besonders der Umstand zu beachten, daß das Zwischenstück in der Bohrung des Griffes gedreht werden kann, wodurch das Gerät sowohl mit längs- als auch mit quergestellter Schneide zu benutzen ist. Äxte mit solchen drehbar gefaßten Klingen sind aus dem prähistorischen Europa bisher nicht nachgewiesen worden. Jedenfalls zeigt diese Type für die Technik einer primitiven Steinzeitkultur eine schon recht beträchtlich entwickelte erfinderische Begabung.

Die nächste Abb. 3 zeigt uns zwei Feilen oder besser Raspeln aus Tahiti, die ebenso wie der Meißel von Cook aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts herkommen. Die eigentliche Arbeitsfläche ist aus Rochenhaut gebildet; im übrigen besteht das Werkzeug aus Holz. Seine Form erinnert ein wenig an die einer mo-

dernen Eisenfeile, doch ist der Querschnitt an der unteren Arbeitskante scharf zulaufend. Oben am Rücken waren die beiden Teile der Rochenhaut durch eine Naht miteinander verbunden; Klebemittel wurden hierbei nicht angewandt. Die Bindung ist zwar heute nicht mehr erhalten, wohl aber die entlang den oberen Rändern der Rochenhaut befindlichen für die Naht dienenden Löcher. Die große Feile ist 33,5, die kleine 21,5 cm lang.

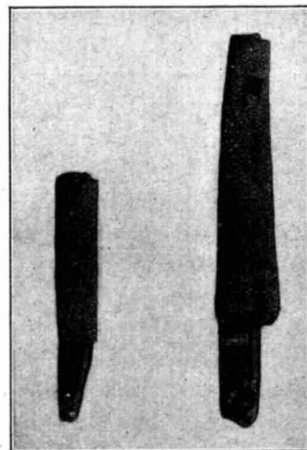


Abb. 3.
Feilen aus Tahiti.
Naturhistorisches Museum zu Wien,
Ethnographische Sammlung.
Signatur 114 u. 116.

An früherer Stelle¹⁾ wurde gezeigt, welche häufige Verwendung im Anfange der Keil erfährt. So wird er als „einfache Maschine“ häufig bei primitiven Pressen benutzt und ersetzt dort die Schraube. Eine Verwendung als Befestigungseinrichtung zeigt Abb. 4. Wir sehen, wie hier der Beschwerstein des Grabstockes durch einen Befestigungskeil an seiner Stelle gehalten wird. Da die Buschmänner einer auch heute noch sehr primitiven protomorphen Rasse angehören, so ist die Verwendung dieser Einrichtung beachtenswert. — Der Grabstock bildet bei Völkern, die nicht bis zur Pflugkultur vorgeschritten sind, ursprünglich das wichtigste Ackergerät, das bei weiterer Entwicklung durch Hacke und Schaufel abgelöst wird.

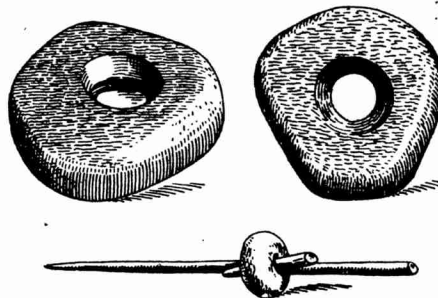


Abb. 4.

Grabstock mit Beschwersteinen der Buschmänner.

Aus: F. Ratzel „Völkerkunde“, Leipzig und Wien 1865.

Über die Entstehung des Hobels wissen wir wenig. Zur Römerzeit findet sich dieses Werkzeug in einer Ausführung, die von der heutigen nicht mehr weit entfernt ist, und frühere Entwicklungsstufen fehlen. Wohl hat Forrer ein Werkzeug der älteren Steinzeit als Hobel gedeutet und seine Verwendungsmöglichkeit auf diese Weise auch durch Versuche erhärtet. Seine Auffassung wird jedoch vielfach bestritten, namentlich weil hobelähnliche Werkzeuge in späteren Epochen, auch schon in der jüngeren Steinzeit, nicht mehr vorkommen.

Abb. 5 zeigt uns einen eigenartigen Hobel-schaber eines außereuropäischen noch in der Steinzeit lebenden Volkes. Er besteht aus einer Anadontamuschel. Die äußere Schale wird mit den Zähnen abgebissen, das Loch mit einer spitzigen Akurinuß hineingestoßen²⁾. Der Hobel dient zum Glätten der Griffe von Steinbeilen und von Rudern. Links von diesem Hobel ist noch eine als Messer verwendete Muschel abgebildet.



Abb. 5.

Muschelmesser und Muschelhobel der Bakairi.

Aus: Karl v. d. Steinen „Unter den Naturvölkern Zentralbrasiens“, Berlin 1897.

Eine ähnliche Hobelform darf man für das steinzeitliche Europa freilich nicht ohne weiteres annehmen, weil hier Werkzeuge aus Muscheln, selbst in den Kjökkenmöddingern, den ausgedehnten sich längs der Küsten hinziehenden Abfallhaufen, nur äußerst selten vorkommen.

Einen Hobel aus einem Hochkulturgebiete, der aber vom europäischen ziemlich abweicht, zeigen Abb. 6. und 7. Das Gehäuse ist aus dunkelbraunem Holze her-

¹⁾ „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“, Bd. 7, Berlin 1916, S. 181.

²⁾ Der Gebrauch der Zähne als Werkzeug ist besonders zu beachten, weil diese Tatsache von den Prähistorikern und Ethnologen nur allzu häufig vernachlässigt wird. So ist die Möglichkeit des Vorgehens von Werkzeugen, die der Hauptsache nach aus Holz gefertigt sind, vor dem eigentlichen Auftreten der Steinwerkzeuge bezweifelt worden, „weil die Holzwerkzeuge nur mit Hilfe von Steinwerkzeugen hergestellt werden konnten“. Für den Verfasser bildet es keinen Zweifel, daß die Schärfung und Zuspitzung von Holzwerkzeugen im Anfange größtenteils mit den Zähnen geschah.



Abb. 6.

Hobel aus Ceylon.

Naturhistorisches Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Signatur 26820.

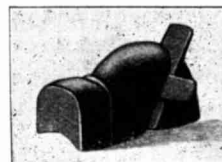


Abb. 7.

Hobel aus Ceylon.
(Vorderansicht.)

gestellt und an der eigentlichen Hobelfläche konkav ausgebildet; das Werkzeug würde also einem Rundhobel entsprechen. Die Schneide des Messers zeigt aber eher eine konvexe Gestalt. Besonders merkwürdig ist jedoch, daß das Hobeisen im Keilloch zwei verschiedene, durch Einkerbungen im Gehäuse bestimmte Lagen einnehmen kann. Diese beiden Lagen ergeben auch einen etwas verschiedenen Neigungswinkel für das Eisen; wesentlicher scheint jedoch zu sein, daß das Hobeisen, das nur etwa die halbe Breite des Hobelgehäuses besitzt, seitlich verschoben werden kann. Der Keil wird, wie man sieht, von der Seite her eingetrieben.

An früherer Stelle wurde auch auf die Verwendung von eigenartigen Schraubenradübersetzungen im indischen Kulturkreise hingewiesen¹⁾. Hier sei nun mit Abb. 8 eine Zuckerrohrpresse aus Sumatra wiedergegeben, die ebenfalls diese ungewöhnliche Schraubenkonstruktion aufweist. Die Presse selbst erreicht eine ziemliche Größe, sie ist etwa 140 cm hoch. Die vier unten zugespitzten Eckstangen werden in den Boden geschlagen. Oben durch die Verlängerung des einen Zylinders ist ein langes Querholz gesteckt (das bei dem abgebildeten Modell stark verkürzt ist); dieses Querholz dreht man bei Betätigung der Presse im Kreise herum. Das Zuckerrohr selbst wird durch die zwei unterhalb der Schraubenradübersetzung befindlichen geriffelten Walzen hindurchgezogen. Eigenartig wirkt die Verfestigung des Gerüsts durch die beiden um den oberen und unteren Balken geschlungenen und in der Mitte durch einen Knebel gespannten Rotangstreifen; wir finden nämlich hier den Anfang einer primitiven Diagonalverspreizung.

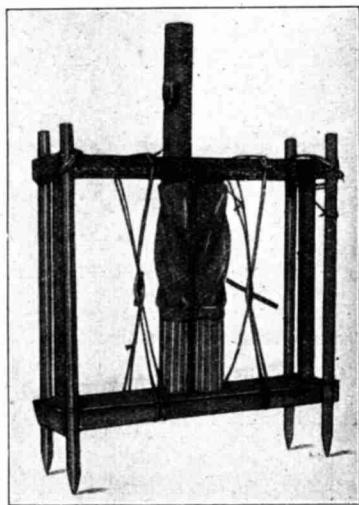


Abb. 8.

Zuckerpresse aus Sumatra.

Naturhistorisches Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Signatur 30471.

Abb. 9 und 10 zeigen einen Zylinderblasebälgen aus den Laosländern in Hinterindien. Besonders lehrreich ist es, bei dieser primitiven Ausführungsform Einzelheiten von Maschinenelementen anzutreffen, die wir sonst nur bei hochentwickelter Technik zu finden gewohnt sind. Der Zylinder besteht aus einem Bambusstück, und zwar bildet der natürliche Knotenboden den rechten Abschluß (bei Abb. 9); links wird ein durchbohrter Deckel aus Holz eingesetzt, der rechts bei Abb. 10 von der Innenseite zu sehen ist. Sowohl er, als auch der Knotenboden besitzen zwei kurze, durch einen schmalen Steg voneinander getrennte Schlitze, hinter denen im Innern ein Stückchen steifes Papier mit zwei Messingstiften befestigt ist: das Ganze bildet ein Klappenventil (Abb. 11).

¹⁾ Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, Bd. 7, Berlin 1916, S. 178, Abb. 8 u. 9.

In die Öffnung des Zylinderdeckels, durch die die Kolbenstange hindurchgeht, hat man ein kurzes Führungsstück eingesetzt; außerdem erfolgt die Dichtung durch einige kleine Stückchen gewebten Zeuges. Der Kolben dagegen, der in der Mitte von Abb. 10 samt Kolbenstange dargestellt ist, zeigt eine ganz ungewöhnliche Dichtungsart, nämlich mittels Vogelfedern. Diese Federn liegen tangential zur Kolbenperipherie und stellen sich, wenn der Kolben herausgenommen wird, etwas auf. Das Einbringen des letzteren in den Zylinder geschieht durch schraubenförmiges Hineindreihen. Die Federn werden am Kolben mittels einer Schnur befestigt; er ist deshalb an seiner Peripherie mehrfach durchbohrt, und die Schnur wird nun einerseits durch die Löcher gezogen, andererseits außen um den Kolben herumgeführt, wobei sie die Kielenden der Federn fest umfaßt. Der Kolben ist aus Holz, die Kolbenstange aus Bambus verfertigt.

Oben am Zylinder ist ein (bei Abb. 9 vorn liegendes) Holzstück befestigt, indem es an ihn angekittet und außerdem durch drei Bänder aus gesplissenem Rohr gehalten wird. Das Holzstück ist hohl und besitzt in der Mitte zwei durch einen Steg getrennte Öffnungen nach außen und an den Enden zwei Öffnungen nach innen, letztere zur Herstellung einer Verbindung mit dem Zylinderinnern. Von den mittleren Öffnungen wird dann der Luftstrom zur Arbeitsstelle weitergeleitet.

Solche oder ähnliche Kolbenblasbälge finden sich im östlichen und südöstlichen Asien häufig. Merkwürdig ist es, daß diese Geräte in Ostasien gewöhnlich quadratisch ausgeführt werden; in den südöstlichen Ländern sind sie dagegen meistens zylindrisch gestaltet. Sie kommen vor allem bei den malaiischen Stämmen, und zwar nicht nur in der eben geschilderten komplizierten, sondern auch in ganz einfacher Ausführung vor. Es ist nun die Frage aufgeworfen worden, wie diese teilweise eine noch recht einfache Technik aufweisenden Stämme zu einer solchen Konstruktion gelangt sind, und es wurde darauf hingewiesen, daß in diesen Gebieten auch das Blasrohr und das pneumatische Feuerzeug stark verbreitet ist. Das Blasrohr stellt eine Waffe dar, bei der ein leichter, mit einem kleinen Dichtungskolben versehener Pfeil aus einem langen Rohr herausgeblasen wird. Wir haben es also hier zum ersten Male in der Waffentechnik mit der Anwendung von gespannten Gasen als Treibmittel zu tun.

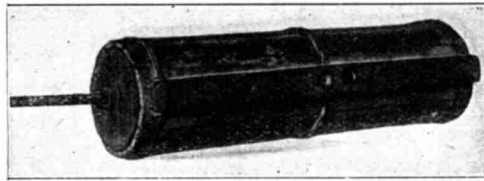


Abb. 9.
Blasebalg der Laos. (Hinterindien.)
Naturhistorisches Museum zu Wien,
Ethnographische Sammlung. Signatur 80683.

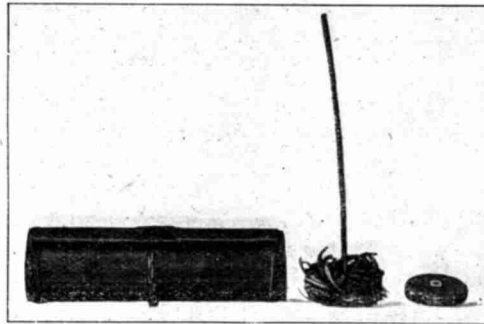


Abb. 10.
Zylinder des Laos-Blasebalges.



Abb. 11.
Klappenventil zum Blasebalg.

Die Arbeitsweise des pneumatischen Feuerzeuges beruht ebenfalls auf der Wirkung komprimierten Gases, nur daß die Verwertung der starken Erwärmung bei Kompression

einen viel höheren Grad von physikalischer Einsicht verlangt. Es ist noch nicht ausgemacht, ob diese pneumatischen Feuerzeuge in jenen Gebieten wirklich ursprünglich sind; jedenfalls weisen sie dort eine starke Verbreitung auf. Abb. 12 zeigt ein solches Feuerzeug von Luzon (Philippinen). Der Zylinder ist aus Horn verfertigt und etwa 8 cm lang. Der darüber abgebildete Stempel besteht aus Holz; seine Höhe beträgt ungefähr 14 cm. Die Dichtung des Stempels erfolgt durch einige herumgewickelte Fäden. Am untersten Ende ist der Stempel ausgehöhlt und in der Höhlung ein Stückchen Baumwollzunder befestigt. Daneben befindet sich ein Zundervorrat, der in einem beiderseits offenen Bambusstück steckt.

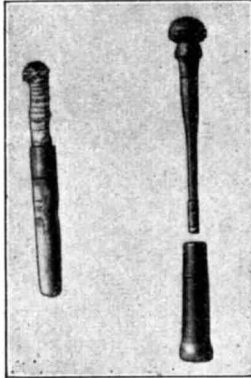


Abb. 12.

Pneumatisches Feuerzeug aus Luzon (Philippinen). Naturhistor. Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Signatur 30913.

Die nächste Abb. 13 zeigt die Lösung eines kinematischen Problems, nämlich das eines Gesperres aus einem technisch bereits ziemlich vorgeschrittenen Kulturkreise. Das Stück ist ein Vorhängeschloß und stammt aus dem nördlichen Kleinasien. Der bei Abb. 13 in der Mitte wiedergegebene zylindrische Hohlkörper des eisernen Schloßes besitzt vorn drei Öffnungen. In diese drei Öffnungen wird das links befindliche Stück eingeführt, wobei die Sperrung des Schloßes dann, wenn die Einführung vollkommen geschehen ist, selbsttätig erfolgt. An dem linken Stück befinden sich nämlich drei eingienietete eiserne Bolzen, an deren äußeren Enden je zwei Federn befestigt sind. Diese Federn werden beim Einführen in den zylindrischen Hohlkörper durch die Ränder der Öffnungen zusammengedrückt. Da die Länge der Federn etwas kürzer als die der Eisenbolzen ist, so springen sie, wenn diese vollständig eingeführt sind, auseinander und verhindern auf diese Weise ein Lösen des Schloßes. Der Schlüssel (in Abb. 13 rechts dargestellt) besteht im



Abb. 13.

Vexierschloß (Kleinasien).

Naturhistorisches Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Signatur 20397.

wesentlichen aus einer Vorrichtung, die von der Rückseite in den hohlen Zylinderkörper eingeführt, die Federn zusammenpreßt und dadurch dann ein Lösen des Schloßes gestattet. Das Verbreitungsgebiet solcher Schlösser ist sehr ausgedehnt. Sie finden sich im östlichen und südöstlichen Asien und können von dort aus bis nach Schweden und Marokko verfolgt werden.

Das hier abgebildete Schloß aus Kleinasien zeigt nun eine von der eben geschilderten normalen Type etwas abweichende Bauform, die dazu dient, das Öffnen des Schloßes möglichst zu erschweren. Bei diesem Vexierschloße sind nämlich statt der drei Flügel, die den drei Öffnungen an der Vorderseite des Hohlzylinders entsprechen, vier solche vorhanden, wobei diese schraubenförmig angeordnet sind; ebenso ist die Einführungsöffnung hinten am Hohlkörper schraubenförmig gestaltet (Abb. 14). Der Schlüssel wird also erst durch schraubenförmiges Drehen in den Hohlkörper eingeführt, worauf dann durch Vorstoßen das Öffnen erfolgt. Damit die vier Flügel genau in die Zwischenräume zwischen den Federn hinein-

passen, ist der vierte Flügel so geformt, daß er sich in der Vorderansicht mit dem ersten fast vollkommen deckt. Auf Abb. 13 befinden sich diese beiden Flügel oben.

Ein Beitrag zur Geschichte des Beleuchtungswesens ist in diesen Jahrbüchern bisher nur einmal gebracht worden¹⁾. Dort handelte es sich aber lediglich um die Beleuchtung von Bergwerksräumen; allerdings stimmen die dabei gezeigten Typen teilweise auch mit denen, die zur Beleuchtung obertags verwendet werden, überein.

Im folgenden soll keineswegs ein auch nur annähernd erschöpfendes Bild der Beleuchtungsmittel der verschiedenen Völker gegeben werden, sondern einige Beispiele und Hinweise auf einzelne beachtenswerte Tatsachen mögen genügen.

Die einfachste und ursprünglichste Beleuchtungsart bildet sicher das Herdfeuer. Weil dieses aber vorwiegend anderen Zwecken dient, so sei hier nicht näher darauf eingegangen. Ein brennendes Holzstück aus dem Herdfeuer herausgerissen und in der Hand gehalten, kann für einige Zeit gut als Lichtquelle dienen. Eigens für Beleuchtungszwecke hergerichtet entsteht daraus der Leuchtspan. Natürlich findet er nur dort Verwendung, wo Holz in genügender Menge vorhanden und billig zu erhalten ist, und wo zugleich andere Beleuchtungsmittel noch nicht häufig genug üblich sind.



Abb. 14.
Schlüsselloch
des
Vexierschlosses.

Auch eine genaue Zusammenstellung aller Völker, die den Leuchtspan benutzen, und eventuelle Angaben von chronologischen Daten für die Erwähnung des Leuchtspanes können und sollen hier nicht gebracht werden. Wir begnügen uns mit zwei Beispielen.

In einer Beschreibung des Klosters Sök-oan-sa in Korea heißt es: „Im roten Glanze der brennenden Kienholzscheite zogen weiße und gelbe Gestalten vorüber“²⁾. Andererseits wird berichtet, daß die Azteken, das hervorragende nordamerikanische Kulturvolk zu vorkolumbischer Zeit, ebenfalls Leuchtspäne benutzten und zwar entweder aus Tannenholz oder aus Kaktusstengeln³⁾.

Eine Weiterentwicklung des Leuchtspanes bildet die Fackel. Vielfach wird ein Bündel derartiger Späne so bezeichnet; die eigentliche Fackel besteht jedoch außer aus Spänen, Fasern oder einem ähnlichen Material noch aus einem Zusatz von Harz oder Wachs. Auch dieses Beleuchtungsmittel wurde in Korea vielfach verwendet, und zwar war es dort aus Reisholz hergestellt⁴⁾. In Japan stehen Bambusfackeln schon seit altersher im Gebrauch. Die größeren sollen etwa eine Stunde lang brennen⁵⁾. Im südlichen Hinterindien, sowie bei den malaiischen Stämmen spielt das Dammarharz bei der Bereitung von Fackeln eine große Rolle. So wird über die Herstellung solcher Gegenstände aus Siam berichtet, daß das Dammarharz aus den umgehauenen Bäumen durch ein darunter angezündetes Feuer zum ausfließen gebracht und dann in einer Höhlung gesammelt wird. Man schüttet nun verfaultes Holz hinein und läßt das Ganze bis zum Verdicken stehen; darauf

¹⁾ Siehe Bd. 8. S. 168 ff.

²⁾ W. Sieroszewsky, „Korea“, Berlin 1906, S. 27.

³⁾ Ratzel, „Völkerkunde“ Bd 1. Leipzig und Wien 1895. S. 607.

⁴⁾ M. A. Poggio, „Korea“, Wien und Leipzig 1895. S. 201.

⁵⁾ Hans Spörry, „Die Verwendung des Bambus in Japan“, Zürich 1903. S. 127 u. 128.

hin wird die Masse in Blätter stengelförmig eingerollt, mit Rinde umgeben und mit Rotang umschnürt¹⁾.

Von den Philippinen hören wir, daß ein Bambusstück oben in Streifen geschnitten, diese dann etwas auseinandergebogen und durchflochten werden. So entsteht eine Art konischen Behälters mit einem langen Stiel. In den Behälter wird dann das Harz eingefüllt. Die Vorrichtung findet als Signalfackel Verwendung²⁾. Bei den Botokuden, einem Indianerstamme, der die Urwälder des ostbrasilianischen Küstengebietes bewohnt, werden Fackeln benutzt, die aus Pflanzenfasern und schwarzem Bienenwachs verfertigt sind (siehe Abb. 15 links).



Abb. 15.

Fackel der Botokuden (Brasilien) und Kerzenfackel aus Mindanao (Philippinen).

Naturhistorisches Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Signatur 42126 u. 719.

Ahnliche Fackeln aus Baumwolle und Harz verwenden die Motilon-Indianer in Kolumbien; sie sollen mehrere Stunden lang mit klarem Scheine brennen³⁾.

Auf die Entwicklung der Kerze aus der Fackel soll hier nicht weiter eingegangen werden, und es sei nur eine Type erwähnt, die einen Übergang von der Fackel zur Kerze bildet. Abb. 15 rechts zeigt einen Beleuchtungskörper, wie er auf den Philippinen vorkommt. Er besteht aus den ölhaltigen Samen von *Aleurites triloba*, die auf einer Palmblattrippe aufgereiht sind. Beim Brennen entzündet sich eine Nuß an der anderen; das Licht soll schön und hell und die Brenndauer beträchtlich sein. Solche Kerzenfackeln kommen auch in Ozeanien vor.

Der Lichtspender, der die höchste Entwicklung durchgemacht hat, ist die Lampe. Sie besteht aus drei wesentlichen Teilen: dem Brennstoff, dem Brennstoffbehälter und dem Docht. Für alle drei Bestandteile gelangen bei verschiedenen Völkern die mannigfaltigsten Materialien zur Anwendung. So benutzen einige Polarvölker, wie Tschuktschen, Itälmen und Korjäken, Schalen aus Tuff, Holz, Schiefer, Walfischknochen oder schlecht gebranntem Lehm; als Brennstoff wird Tran und das Fett von Seesäugetieren verwendet. Die Eskimo verfertigen

die Lampe gewöhnlich aus Speckstein, den Brennstoff bildet Tran, und der Docht wird aus einem Moosbüschel hergestellt⁴⁾. Erwähnenswert ist, daß die Polarvölker diese Tranlampen auch zum Heizen und Kochen statt eines Herdes benutzen.

Die Lampe der Chinesen besteht aus Ton oder Metall und wird häufig auf ein Gestell gesetzt. Man brennt das fette, dicke Öl aus dem Samen von *Stillingia sebifera*⁵⁾ und gelegentlich auch Petroleum⁶⁾. Dieses ist, ebenso wie in Japan, sicher auch in China schon seit langer Zeit, wenn auch nur gelegentlich, benutzt worden. Die Lampendochte werden aus einem besonderen Pflanzenmark Ten-sin-ts'ao „Lampenherzgras“ hergestellt. Es sind eigentümliche, fadenartige Dochte, die in

¹⁾ Dr. Adolf Bastian, „Reisen in Siam“, Jena 1867. S. 25.

²⁾ F. Jagor, „Reisen in den Philippinen“, Berlin 1873. S. 37.

³⁾ Gustav Bolinder, „Einiges über die Motilon-Indianer der Sierra de Perija“, Zeitschrift für Ethnologie, Bd. 49, Berlin 1917. S. 36.

⁴⁾ Dr. A. Byhan, „Die Polarvölker“, Leipzig 1909. S. 63.

⁵⁾ Dr. Adolf Bastian, „Reisen in China“, Jena 1871. S. 398.

⁶⁾ Breton, „La Chine en miniature“, Bd. 4, Paris 1811. S. 180.

ganz China sehr verbreitet sind und in großer Menge verbraucht werden. Die Pflanze ist eine lange Binse, die im Winter auf den Reisfeldern kultiviert wird¹⁾.

In Korea benutzt man ein Pflanzenöl und dazu Dochte aus Papier²⁾, in Japan ebenfalls Pflanzenöle, wie Raps- oder Rübsamenöl, gelegentlich aber auch ein Fischöl, das aus verschiedenen Heringsarten gewonnen wird³⁾. Der Docht besteht aus Baumwolle. Petroleum war schon in alter Zeit bekannt. Eine genaue Angabe bietet hier das älteste japanische Quellenwerk das „Nihongi“. Es heißt dort, daß im Jahre 668 n. Chr. Leute aus der Provinz Koshi dem Kaiser brennbare Erde und brennbares Wasser überreichten⁴⁾. Petroleum zur Beleuchtung wird auch in Birma (Hinterindien) allgemein benutzt, wo es in primitiver Weise aus Erdölbrunnen geschöpft und in den Städten von Straßenhändlern verkauft wird⁵⁾.

Merkwürdig ist es, daß in ganz Ostasien die Lampe fast nur als offene Schale vorkommt, was jedenfalls einer äußerst primitiven Form entspricht. Die Anordnung im einzelnen ist dabei meistens so getroffen, daß der Docht an beiden Enden etwas über die flache Schale hinausragt. In der Mitte ist er durch einen kleinen eisernen Ring oder durch eine kleine Scheibe, die einen stehenden Griff zum Anfassen besitzt, beschwert, damit er nicht auf der Brennflüssigkeit schwimme. Das eine Ende des Dochtes wird angezündet, das andere dient für den Nachschub. Lampen, die einen Deckel mit Ausschnitten für die hervorragenden Dochtenden besitzen, kommen selten vor⁶⁾.

Diese Beschreibung japanischer Lampen gilt ungefähr für alle besser ausgeführten Modelle des östlichen Asiens. Kommen Deckel, wie eben erwähnt, nur spärlich vor, so fehlt die ganz geschlossene Form fast vollständig. Diese geschlossene Form, die mindestens zwei Öffnungen: eine Einfüllöffnung für das Brennmaterial und eine oder mehrere Tüllen für Dochte enthält, tritt im Mittelmeerkulturkreis in klassischer Zeit auf und ist allgemein unter dem Namen „römische Lampe“ bekannt.

Soll eine Lampe transportabel sein, so ist die geschlossene Form oder zu mindestens ein Lampendeckel erforderlich. Im östlichen Asien werden solche Lampen nur zur Bergwerksbeleuchtung benutzt; hier muß die Lampe nämlich eine gefahrlose Ortsveränderung erlauben. Die geschlossene Form bietet aber auch im Haushalte bedeutende Vorteile, und daß man im ganzen östlichen Asien bei der offenen stehen blieb, ist jedenfalls sehr merkwürdig.

Wie die geschlossene Form aus der offenen entstanden sein kann, zeigen uns die drei Lampen von Abb. 16. Der linke Beleuchtungskörper läßt erkennen, wie bei der offenen Lampe der Rand, auf dem der brennende Docht aufliegt, schnabelartig zusammengedrückt wurde, damit der Docht einen besseren Halt bekommt. Die so einander genäherten Ränder vereinigen sich dann, wie die mittlere Lampe zeigt, und es entsteht auf diese Weise ein vollkommen geschlossener Körper, an den sich der noch immer offene Schnabel anschließt. Dieser offene Schnabel verkleinert sich immer mehr (die Lampe rechts) und es bilden sich endlich nur zwei Öffnungen: die eine zum Einfüllen, die andere für den Docht aus. Solche vollständig ge-

¹⁾ v. Richthofens Tagebücher aus China, Bd. 2, Berlin 1907. S. 294.

²⁾ M. A. Poggio, „Korea“, Wien und Leipzig 1895. S. 201 u. 224.

³⁾ J. Rein, „Japan“, Bd. 2. Leipzig 1886. S. 176.

⁴⁾ Dr. Karl Florenz, „Nihongi“, 3. Teil, Tokyo 1895. Buch 27, S. 25. Der Übersetzer bemerkt, daß brennbares Wasser Petroleum bedeute und daß zahlreiche Petroleumquellen heute in der Provinz Echigo, einem Teile der ehemaligen Provinz Koshi, im Betriebe stünden, wo das Erdöl seit altersher unter dem Namen Kusa-midzu bekannt ist.

⁵⁾ Bastian, „Reisen in Birma“, Leipzig 1866. S. 66.

⁶⁾ Dr. Justus Brinckmann, „Kunst und Handwerk in Japan“, Bd. 1, Berlin 1889, S. 100.

geschlossene Lampen finden sich, wie früher erwähnt, in klassischer Zeit allgemein, ihre Entstehung scheinen sie aber in Babylon zu haben. Die Lampe bildet dort nämlich das Emblem des Gottes Nusku; dadurch ist eine große Anzahl von Darstellungen solcher Lampen auf Skulpturen auf uns gekommen. Sie zeigen bereits in der Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. die geschlossene Form¹⁾.

Zwei beachtenswerte Angaben über Beleuchtungswesen in China sollen noch erwähnt werden. Die eine betrifft eine Grubenleuchte, die in Kohlenbergwerken bei Gefahr von schlagenden Wettern als Sicherheitslampe Verwendung findet. Es heißt darüber nach einem Briefe des Missionars Imbert: „Die Bergleute erleuchten sich den Weg mit einer Masse aus Holzpulver und Harz, die brennt ohne eine Flamme



Abb. 16.

Lampen aus Russisch-Turkistan.

Naturhistorisches Museum zu Wien, Ethnographische Sammlung. Die mittlere: Signatur 37746, die beiden anderen vorläufig ohne Signatur.

zu geben und nicht auslöscht²⁾. Was damit gemeint ist, bleibt rätselhaft, und dem Verfasser gelang es bisher nicht, nähere Angaben hierüber zu erhalten.

Die zweite Tatsache besteht in der Verwendung von Erdgas zu Beleuchtungszwecken. Solches Erdgas findet sich in China häufig in

Salzbrunnen, wenn sie genügend tief gebohrt sind. Das Gas wird vor allem unter den Sudpfannen zum Eindampfen der Sole verbrannt, es dient aber auch zur Beleuchtung. Über dem Mundloch des „Feuerbrunnens“ ist eine fest einzementierte hölzerne Klappe angebracht, von der das Gas durch mehrere Reihen von runden Löchern in einige, sich mehrfach verzweigende Leitungen aus Bambusrohr strömt. Der Brenner besteht aus einem eisernen Mundstück³⁾. Das Gas dient vor allem zur Beleuchtung der Sudräume, aber auch zur Erhellung der großen Werkschuppen und Straßen. Es wird darüber noch berichtet, daß Gaukler das Gas in Blasen gefüllt mit sich herumführen; sie machen dann ein Loch mit einer Nadel hinein und zünden das Gas an, um die Leute zu belustigen⁴⁾. Auch in Japan finden sich solche Erdgasleuchten, dort „Fuchsfeuer“ genannt, gelegentlich vor⁵⁾.

In China ist die Hauptgegend für das Vorkommen der Feuerbrunnen die Provinz Szechuan. Diese liegt ganz im Westen, ist sehr gebirgig, wenig zugänglich und in ihrem ganzen Kulturbilde recht ursprünglich. Man kann daher wohl annehmen, daß sich dort die Beleuchtung und Heizung durch Erdgas unabhängig von europäischen Einflüssen entwickelt hat, und es wäre eine dankbare Aufgabe für völkerkundliche oder technische Museen, die bei der Fassung und Verbrennung des Gases verwendeten einfachen Armaturen, Leitungen und Brenner zu erwerben; denn diese kulturhistorisch äußerst wertvollen Gegenstände dürften in kurzem für immer verschwunden sein.

¹⁾ Eine große Reihe solcher Lampen findet sich beispielsweise in dem Buche von Hinke: „A new boundary stone of Nebuchadrezzar I. from Nippur“. Philadelphia 1907.

²⁾ Huc, „Das chinesische Reich“, Tl. I, Leipzig 1856: S. 170.

³⁾ F. v. Richthofen, „China“, Berlin 1877—1912. Bd. 3, S. 244.

⁴⁾ Huc, „Das chinesische Reich“, Tl. I, Leipzig 1856. S. 171.

⁵⁾ Dr. Justus Brinckmann, „Kunst und Handwerk in Japan“, Bd. 1, Berlin 1889. S. 254.