

Folgende praktische Schlüsse sind nun aus den Untersuchungen zu ziehen:

Durch die Versuche ist festgestellt worden, dass in der Tat der Einfluss der atmosphärischen Luft eine Verzögerung des Ganges hervorbringt. Diese Verzögerung ist jedoch für unsere Marine-Chronometer so gering, laut Tabelle in 24 Stunden nur 0,0102 Sekunden für 1 mm Druckunterschied, dass sie für Chronometer dieser Grösse nur geringe Bedeutung hat, namentlich wenn die Instrumente an Bord gebraucht werden. An Bord werden die Chronometer im allgemeinen verhältnismässig kleinen barometrischen Bewegungen ausgesetzt sein, selten werden die Druckunterschiede hier wohl mehr als 30 mm überschreiten, eine Druckänderung, die eine Verzögerung des Ganges von 0,3 Sekunden pro Tag ergeben würde. Jedenfalls haben diese Verzögerungen keine so grosse Bedeutung, dass sie zur Ergreifung besonderer Massregeln nötigen. Dahingegen aber lohnt es sich für Chronometer, welche auf Forschungsreisen in Hochregionen, bezw. von Luftschiffen benutzt werden sollen, Korrekzionstabellen mitzugeben. Für diese Art Chronometer würde es gerechtfertigt sein, wenn sie noch einer besonderen Prüfung auf Druck unterzogen werden.

Um zu zeigen, wie gross der Einfluss des Luftdrucks auf den Gang bei grossen Höhenänderungen sein kann, soll hier zum Schluss noch das Beispiel mitgeteilt werden, welches Dr. Guillaume in „La Nature“ anführt. Derselbe wählte als Beispiel ein Chronometer aus, welches meistens von Forschern und Luftschiffen benutzt wird, das ist ein Instrument von 49,62 mm Durchmesser.

„Wir haben gesehen“, äussert Herr Guillaume, „dass ein solches Instrument, wenn es vollkommen isochron ist, in 24 Stunden 1,62 Sekunden für jede Luftdichtkeitszunahme entsprechend einem Drucke von 100 mm Quecksilber zurückbleibt. Wird nun dieser Zeitmesser auf einer Reise zur Durchquerung der Hochebenen von Tibet benutzt, also auf einer mittleren Höhe über dem Meeresspiegel von 4000 Metern, so wird das Chronometer infolge der Druckabnahme täglich ungefähr 5 Sekunden gewinnen. Nach einem Monat Reisedauer würde das Instrument bereits einen Gewinn von 2 1/2 Minuten aufweisen.“

Angenommen, dass nach Schluss dieser 30 Tage eine Längenbestimmung gemacht werden soll, so wird man einen Fehler von 37 Bogenminuten erhalten, einen Fehler, welcher bei der Breite der Hochebene von Asien einen Längenfehler von fast 100 km ausmacht. Wenn auch zugegeben werden muss, dass dies ein relativ seltener Fall ist, so können doch noch viel schlimmere Fälle auftreten, denn die furchtlosen Erforscher der Hochregionen unseres Erdballes sind mehr als einmal viel schwereren Bedingungen ausgesetzt. Es ist z. B. sicher, dass auf der berühmten Reise, welche vor einigen Jahren Herr G. Bonvalot und der Prinz Heinrich von Orléans unternahmen, die Gangveränderungen der mitgenommenen Chronometer die hier ausgerechneten Veränderungen noch überschritten. Längenfehler von einigen 10000 Metern in der Bestimmung eines astronomischen Ortes können schwere Fehler in der Rechnung verursachen und grosse Gefahren bringen.“

Die Entwicklung der Maschine von ihren ersten Anfängen.

Von C. Dietzschold, k. k. Direktor i. Pens., Krems a. d. D.

Die ersten Werkzeuge, welche der Mensch benutzte, können als Beginn der Entwicklung der Maschine betrachtet werden; sie waren gewiss sehr einfacher Natur. Ein Aststück, das sich der Mensch vom Baume bricht oder vom Sturme abgebrochen auf dem Boden findet, wird wohl der Anfang der unendlichen Kette sein, deren Endglieder wir in der heutigen, hochentwickelten Maschine sehen.

Schon die Menschenaffen benutzten Knüttel als Waffe. So war es vor Aeonen und so wird es sein, bis der letzte dieser Art gewesen. Waffe und Werkzeug kann das Holzstück zugleich sein. Seine Waffe vermag Arbeit aufzuspeichern.

Wenn das Aststück, vom kräftigen Arm eines Vorwelt-

menschen geschwungen, auf den Körper eines Wildes oder den eines Feindes niederfuhr, zerschmetterte es diesen weit sicherer, als es die geballte Faust vermocht hätte. Raubtiere, z. B. der Höhlenbär, der Höhlenlöwe u. a., weit stärker als der Mensch, erlagen so.

Aber nicht nur Waffen, auch Werkzeuge wurden benötigt, z. B. beim Wurzelsammeln wirkte das keilförmig zugespitzte Holzstück beim Eindringen in die Erde als Keil, beim Ausheben der Wurzel als Hebel weit vorteilhafter als die Hand. Der Holzhammer, der Holzkeil, der Holzhebel werden wohl die ersten Werkzeuge gewesen sein.

Bei den endlosen Kämpfen, welche der Mensch gegen die Raubtiere und gegen die Menschen selbst führte, spielte natürlich die Waffe die Hauptrolle, und erlangte die Fernwirkung derselben immer mehr und mehr Bedeutung. Knüttel, Stange und Stein waren wohl die ersten Wurfgeschosse. Ihre Treffsicherheit ist nicht allzu gross; bei der ständigen Uebung, welche die Urzeit bot, wohl aber noch gross genug, um dem Menschengeschlecht nach und nach die Herrschaft zu sichern.

Diese Betrachtungen werden durch die Beobachtungen bestätigt, welche wir an jenen Völkern machen können, die heute noch auf niederer Kulturstufe stehen. Bekanntlich wird die Kultur-entwicklung der Menschheit in die Steinzeit, Bronzezeit und die Eisenzeit eingeteilt, denen nach Obigem jedenfalls eine Holzzeit voranging. Vom Holzzeitalter, in dem der Mensch wohl noch keine Haustiere besass, in keiner dauernden Wohnstätte hauste, ist uns nichts geblieben. Gehen wir nun zur Steinzeit über.

Da der Feuerstein sich scharfkantig abspalten liess, war es möglich, davon Steinmesser, Steinbeile und Lanzen Spitzen herzustellen, also Keile mit scharfer Schneide. Da grosse Haufen von Steinplittern gefunden wurden, kann man sogar auf eine gewerbliche Tätigkeit bei Herstellung jener Werkzeuge schliessen. Die Steinzeitmenschen wohnten bereits in geordneteren Verhältnissen, in Familiensiedlungen beieinander.

Zur Sammlung der Nahrung und zum Fischen dienten geflochtene Körbe. Das Flechten derselben, die Herstellung von Tongefässen, zuerst aus freier Hand mit den Fingern gedrückt, dann mit der Töpferscheibe geformt, wird notwendig.

Zur Bodenbearbeitung braucht man ebenfalls Werkzeuge. Im leichten Boden genügt die Hand, um für flach wachsende Pflanzen den Grund aufzuarbeiten. In schwereren wohl erst ein flaches Holz, dann Schaufeln mit Steinschneiden; Steinhacken, die als Erdbeil wirken, weiter der Rechen, dessen Zähne den Fingern der Hände entsprechen.

Aus dem Flechten der Körbe u. s. w. entwickelte sich das Weben. Die Haare verschiedener Tierarten und Pflanzenfasern gaben den Stoff dazu, der erst versponnen werden musste. Das Spinnen geschah wohl in ähnlicher Weise, wie heute noch durch die Bäuerin im Banat (Südungarn). Sie tragen den Rocken im linken Arm, der rechte hält die Spindel. Zunächst ziehen sie die Spindel vom Rocken und damit Fasern in einem losen Faden weg. Derselbe ist zunächst zu drehen, damit er fest bleibt und die Fasern ein Ganzes bilden. Die Bäuerin gibt mit Daumen und Zeigefinger eine Drehung und lässt sie fallen, wobei der Faden gedreht und durch die sinkende Spindel zugleich ausgezogen wird. Dann wickelt sie das fertige Stück Faden auf die Spindel, und die Arbeit beginnt von neuem. Wie überwiegend ist hierbei die Tätigkeit des menschlichen Körpers! Die Spindel bildet nur das Werkzeug zum Drehen und Ausziehen des Fadens, mehr nicht. Die Spindel ist nur ein rundes Holzstück mit einer Schwungmasse von Ton oder Holz.

Der Webstuhl, wie er in den Pfahlbauten sich findet, ist schon eine der Maschine nahe Einrichtung zu nennen. Damit wollen wir die Zeit abschliessen, wo der Mensch nur das Werkzeug kannte und die einfache, von der Hand allein geschleuderte oder geführte Waffe.

Als sich der Besitzstand durch Haustiere vergrösserte und für diese auch Vorsorge und umfangreichere Anbauflächen nötig waren, wurde auch das Tier zur Arbeit herangezogen. Hatte der Mensch bisher durch Uebung das Werkzeug vor unnötiger Abnutzung und Beschädigung gewahrt, so hörte dies jetzt auf, denn nur die rohe Kraft des Tieres wirkte, wohl geleitet vom

Nr. 14.
 ... für doch rück
 ... künstig auszu
 ... dem Spaten, let
 ... Ausschlüpfung la
 ... weitung der Last
 ... die Schlingen, dan
 ... die Fortwirkung
 ... Fähring- de
 ... Blaseob
 ... wirkende Kra
 ... die ihn betäh
 ... dass eine
 ... geübt wa
 ... der Getriebe
 ... menschlicher Kö
 ... und Pflö sind als
 ... der Wohnun
 ... der Zug- un
 ... ein reiches Mass
 ... Nicht mehr ein
 ... jeder musste her
 ... die schwersten
 ... für Lasten.
 ... den wichtigsten
 ... zu nennen. Die
 ... Holz oder Knoche
 ... nach Hin- und H
 ... als Schneideme
 ... die mit Eindref
 ... Mann hin- u
 ... mit einem H
 ... im Bohrer dann
 ... zu heiligen Bo
 ... der folgenden Bro
 ... her dieselben.
 ... die des Friedens
 ... köstliche Betätigun
 ... spaltet wir so e
 ... über Christ Geburt di
 ... heute noch un
 ... die Brot eingeschl
 ... wieder zu drehen s
 ... liegt in dem der
 ... die dreieckiges L
 ... hindern, son
 ... noch gibt es
 ... diese noch!
 ... stähler sass auf
 ... derselben befest
 ... Schaur, an
 ... die dünnen
 ... le-Abtrieb (W
 ... beschaler, jedo
 ... einen Tritt na
 ... Spindelrolle zu
 ... sportlich, wele
 ... Tam hebt (dar
 ... teckend).
 ... statta wurden
 ... betrieben. D
 ... der ganze
 ... dieser Betriebs
 ... für die betr
 ... was ein hohes
 ... Körper stalle
 ... im Tätigkei
 ... zu nicht sag
 ... und Schläff
 ... schon la
 ... gingen, wie
 ... Wesen
 ... die die
 ... welche