



Die Anfänge der Naturbeherrschung

Frühformen der Mechanik

Weule, Karl

Stuttgart, 1921

5. Das Leitungsvermögen. Inneres und äußeres Leitungsvermögen. Gute und schlechte Leiter. Die Prinzipien der Tracht und der Wohnung. Das Feuer und das Leitungsvermögen der Kochgerätschaften. ...

[urn:nbn:de:hbz:466:1-79334](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-79334)

rühmte Lehre sagt, daß zum Erkennen der Zweckmäßigkeit eines einmal erprobten Werkzeugs die Fähigkeit des Vergleichs mit den eigenen körperlichen Organen gehört (Kulturelemente S. 10 ff.). Erst wenn ich endgültig festgestellt habe, daß ein Steinsplitter, mit dem ich ein Fell zerschneide, vorteilhafter wirkt als meine eigenen Zähne oder meine Fingernägel, werde ich dem Werkzeuge den Vorzug geben, es beibehalten und gegebenenfalls vervollkommen. Wenn nun nicht einmal die intelligentesten Tiere, trotzdem sie mit Stöcken schlagen und mit Steinen werfen, fähig gewesen sind, den Schritt zu den auf dem so einfachen Prinzip des Keils beruhenden Werkzeugen zu tun, so spricht das doppelt stark zugunsten der Kappschens Theorie. Lediglich der Mensch verfügt eben über jene Fähigkeit der Selbstbeobachtung, und nur er hat es in der Folge verstanden, die mangelhafte Wirkung seiner eigenen Schneid-, Hieb- und Stichorgane, also des Gebisses und der ausgestreckten Finger und ihrer Nägel, durch Messer und Zange, Stemm- und Hobeleisen, Beil und Säge, Lanze, Schwert und Dolch u. dergl. zu ersetzen. Das aber sind alles Dinge, die wiederum nur mit der Hand geführt werden können, so daß sich unser Wunderorgan also auch hier wieder als die unerläßliche Vorbedingung zum Aufstieg des Menschen darstellt.

Nach diesem vorläufigen Einblick in die Gesetze der Physik, unter denen die beiden ertümlichsten Stoffe in den Dienst der jungen Menschheit gestellt worden sind, können wir die Flugbahn in das Reich der Mechanik nunmehr etwas ungebundener und kühner wählen, indem wir fortan auch solche Erscheinungen heranziehen, die ein tieferes, wenn auch immer noch unbewußtes Eindringen in die Geheimnisse der Natur zur Schau tragen. Manche von ihnen blicken auf ein ehrwürdiges Alter herab, während andere wieder viel jüngeren Datums, menschengeschichtlich neue Erfindungen oder Entdeckungen sind. Sinnbilder des systematischen Hineinwachsens unseres Geschlechts in die Herrscherrolle über alles Organische und Unorganische bleiben sie dabei ohne Ausnahme.

5. Das Leitungsvermögen.

Die Wärme hat die Eigenschaft, sich auszubreiten, indem sie von Stellen höherer Temperatur zu solchen von niedrigerer übergeht. Das geschieht sowohl innerhalb ungleich erwärmter Körper selbst, wie auch zwischen zwei nebeneinandergelagerten verschiedenartigen Substanzen. Halten wir eine Metallstange ins Feuer, so wird auch das andere Ende warm, und halten wir an die heiße Metallstange irgend-einen anderen Körper, so erwärmt sich auch dieser. Jene Leitungsvermögen nennt man die innere, diese die äußere.

Diesem Wärmeausgleich gegenüber verhalten sich die verschiedenen Substanzen nun höchst ungleich; während die Metalle im allgemeinen gute Leiter sind, gehören alle übrigen Substanzen zu den schlechteren. Sehen wir, wie es üblich ist, das Leitungsvermögen des Silbers gleich 100, so zeigt die Tabelle für eine Anzahl von Körpern folgende Vergleichszahlen:*)

Substanz	Leitungsvermögen	Substanz	Leitungsvermögen
Silber	100	Holz längs der Fasern	0,15
Kupfer	74	Holz quer zu den Fasern	0,07
Eisen	12	Baumwolle	0,05
Wismut	2	Papier	0,03
Eis	0,5	Schafwolle	0,02
Glas	0,2	Seide	0,02
Wasser	0,14	Luft	0,005

Diese Verschiedenheiten haben die Menschheit zu den mannigfaltigsten Maßnahmen und Verhaltungsregeln veranlaßt. Zunächst in Kleidung und Wohnung, dann auch in der Küche; schließlich und vor allem in der Technik.

Die Völkerkunde unterscheidet in der heutigen Tracht nach Georg Gerland die tropische, die subtropische und die boreale oder nordische Form. Jene ist am schwächsten; sie fehlt oftmals ganz oder doch bei bestimmten Bevölkerungsteilen und bedeckt nie größere Körperflächen, sondern beschränkt sich im großen und ganzen auf die Hüftpartie. Nur wo großflächige Stoffe leicht erhältlich sind, nimmt die tropische Kleidung ebenfalls größere Dimensionen an, wie bei den Haussa in Westafrika, den Baganda im Nordwesten des Viktoria Nyansa und neuerdings den Massai und Wahehe in anderen Teilen Ostafrikas.

Die subtropische Kleidung besteht aus einem hemdartigen Unterkleid und dem Mantel, wie die altrömische Tunika und die Toga dartin. Große Teile des Körpers bleiben dabei frei; der Mantel ist zudem leicht ablegbar — kurz, es handelt sich offensichtlich um eine Übergangsform.

Das boreale Kleid endlich bedeckt den ganzen Körper und besteht aus vielen neben- und übereinandergetragenen Stücken, von der Kopfbedeckung bis zu Strumpf und Schuh herunter. Sie ist im Begriff, sich die ganze Welt zu erobern.

*) L. v. Pfaundler, Die Physik des täglichen Lebens. 3. Auflage. Stuttgart und Berlin 1913. S. 272. Auf das ausgezeichnete Buch hat oftmals zurückgegriffen werden können.

Die menschliche Kleidung ist nach alledem sichtlich eine Anpassungserscheinung an das Klima. Sie ist als Folgewirkung unserer Ausnahmestellung rein außerkörperlich, im strengen Gegensatz zum Tier, welches sich einer rauheren Außenwelt durch einen natürlichen Pelz anpaßt. Pelzwerk ist in der Tat der gegebene Kleidungsstoff für den hohen Norden, denn es vereinigt in sich alle Eigenschaften, die an ein zweckentsprechendes Gewand gestellt werden müssen: ein eigenes, schlechtes Leitungsvermögen und zugleich die Fähigkeit, in seinen lockeren Haar- oder Federmassen — es gibt bei den Hyperboräern auch Vogelbalgpelze — viele Luft einzuschließen und zurückzuhalten. Nach dem treffenden Vergleich von A. Bñhan in dessen hübschem Buch „Die Polarvölker“ (Leipzig 1909) läuft die dortige Kleidung auf das gleiche Prinzip wie unser Doppelfenster hinaus; wie dieses zwischen den an sich schon schlecht leitenden Glasscheiben noch eine ganz schlecht leitende stehende Luftschicht beherbergt, verringert auch die arktische Kleidung den Zutritt äußerer Kälte und den Verlust an Eigenwärme auf ein Minimum. Auf beides kommt es bei aller warmen Kleidung an; daher die zwiebelartige „Vielschaligkeit“ auch unserer Wintertracht im Gegensatz zur sommerlichen.

Sagt man, wie manche Kulturhistoriker es tun, den menschlichen Wohnbau als eine Erweiterung unserer Kleidung auf, sozusagen als das gemeinsame weitere Gewand einer ganzen Menschengruppe, so darf es uns nicht wundern, die auf das Kleid verwendeten physikalischen Leitsätze auch beim Hause wieder zu finden, diesmal allerdings mit der Maßgabe, daß man in den heißen Ländern die Wärme nicht in das Haus hinein-, sie in den kalten aber nicht herauslassen will. Daher das sehr weit nach außen überstehende oder tief nach unten ragende Stroh- oder Palmendach so vieler tropischer Häuser und Hütten; daher die Fensterlosigkeit ebendort; daher schließlich die verschiedenartigen Abschlußmethoden arktischer Völker gegen die eisige Außenluft. Von diesen am bekanntesten ist der lange, in den Schnee oder auch den Boden gegrabene Gang bei den Eskimo, der entweder gekrümmt oder unterhalb des Niveaus der Hüttensohle angelegt ist. In Verbindung mit der luftdichten Bauart der Winterhütten verhütet besonders der tief angelegte Gang den Abfluß der Wärme nach außen und den Zustrom äußerer Kälte nach innen, indem die in dem unterhalb der Hüttensohle gelegenen Teile der Gangröhre lagernde schwere Luft ganz wie ein Stöpsel wirkt. Bei den Wandertschuktschen und Korjaken des nordöstlichsten Asiens beruht die Isolation weniger auf dem Gewicht als auf dem Einschluß der Luft. Diese leitet nur dann schlecht, wenn sie an der Bewegung verhindert ist, so daß sie nicht wechselt und solange sie nicht durch

Verdampfung von Wasser Wärme entzieht. Daher für die Eingebornenkinder dort am Kältepol die Möglichkeit, bei mehr als 60° unter Null nackt im Schnee zu spielen, solange die Luft sich nicht regt. Um auch im Zelt dagegen geschützt zu sein, legt man in ihm eine Isolierkammer aus Renntierfellen an, die mit der Haarseite nach innen gekehrt sind. Sie nimmt etwa den dritten Teil des Innenraumes ein, wird tagsüber mit Lampen geheizt und dient des Nachts als Schlafraum. Die um sie herumlagernde starke Luftschicht sichert ihr durchaus genügende Temperaturverhältnisse zu.

Das geringe Leitungsvermögen von Schnee und Eis ist gleichfalls in mehrfacher Weise ausgenutzt worden. Zunächst in der des Iglu, der bekannten Schneehütte der Zentraleskimo (vergl. Kulturelemente, Seite 83 ff.), die physikalisch nach jeder Richtung hin gut begründet ist; denn zu dem schlechten Leitvermögen der Schnee- oder richtiger Firnwand selbst gesellen sich der soeben geschilderte Abschluß durch die Gangröhre und das ebenso geringe Leitvermögen des Fensters aus Seehunds Darm oder Eis. Sodann in einer primitiveren Form, indem sich der Sibirier, sofern er in den polaren Einöden von einem Schneesturm überfallen wird, ein Loch in den Schnee scharrt, gerade groß genug, um darin kauern zu können, und es mit Zweigen u. dergl. überdeckt. Etwas ähnliches unternimmt nach Heilborn*) auch der nordamerikanische Elch, indem er sich richtige umwallte Schneeburgen schafft, nur daß er nicht für deren Bedachung zu sorgen weiß.

In ein neues Verhältnis zum Leitungsvermögen der Substanzen tritt der Mensch mit der Hereinziehung des Feuers in seinen Bereich, insonderheit seine Küche und die Technik. Solange er es nur zum Rösten und Braten benutzte, konnte es seinen Händen nicht gefährlich werden, denn der Stock, auf den er das Fleisch steckte, der Rost, auf den er es legte, waren beide schlechte Leiter, die er ruhig angreifen konnte, ohne sich zu verbrennen. Viel später kommt dann das Kochen auf, die Aufschließung der Speisen in siedendem Wasser. An Möglichkeiten, den Siedepunkt zu erzielen, gab es zwei, die auch beide benutzt worden sind. Die eine ist das Kochen von oben her mit Hilfe glühender Steine, die man in das Wasser hineinwirft (Abb. 12a), bis es siedet, um es durch weiteren Nachwurf auf dieser Temperatur bis zur Erreichung des jeweiligen Endzwecks zu erhalten. Dabei mußte das Auswechseln der Steine nachdenken verursachen, bis ein Schlaukopf die Kelle erfand, oder auch die Zange, indem er einen Zweig einfach in der Mitte zerknickte, um nunmehr

*) A. Heilborn, Allgemeine Völkerkunde. I. Aus Natur und Geisteswelt. Nr. 487. S. 64.

die Steine einzeln zwischen die Zweigenden zu klemmen (Abb. 12b). Schlechte Wärmeleiter und darum praktische Küchengeräte waren Kelle wie Zange aus bekannten Gründen.

Die andere Methode ist das gegenwärtig über die ganze Erde mit Ausschluß der Südsee geübte Kochen von unten her. Wir benutzen dabei Metallgefäße, deren Dünnwandigkeit und gutes Leitungsvermögen eine rasche Erhizung von Topf und Inhalt ver-



Steinkocherei: Einlegen der erhitzten Steine in den Kochkorb



Steinkocherei: Herausnahme der Steine aus dem Kochkorb

Abb. 12a u. 12b. Steinkochen bei kalifornischen Indianern. (Nach Holmes.)

bürgen. Weitaus ungünstiger ist und war die Lage für alle Köchinnen, die sich lediglich der Tongefäße bedienen konnten, wie es vom Beginn der jüngeren Steinzeit an jahrtausendlang in Europa üblich war, und wie es bei vielen Urbewohnern von Asien, Afrika und Amerika noch heute der Fall ist. Ton leitet ungleich schlechter als Metall, und zumal die dickwandigen Gefäße der älteren Perioden müssen der Wärmeübertragung nachhaltigen Widerstand entgegengebracht haben.

Das gilt nun im Höchstmaß schließlich von den noch urwüchsigeren Gefäßen, mit denen die Frau vor der Erfindung der Töpferei ihr Heil versuchte. Das konnten in Afrika Straußeneischalen sein, dort und anderswo Flaschenkürbisse, abgedichtete Schildkrötenschalen, Bambusröhren oder Bast- und Rindengefäße oder ähnliches, meist aber doch wohl eigens ausgehöhlte Holzschalen, jedenfalls lauter Substanzen von ganz geringem Leitungsvermögen, so daß ihre Verwendung in unserer Zeit der Kohlenteuerung und Kohlenknappheit kaum empfehlenswert sein dürfte.

Aber kann man denn in Holzgefäßen überhaupt kochen? Die müssen doch elendiglich verbrennen, bevor der Inhalt auch nur eine halbwegs höhere Temperatur erreicht haben wird. Nun, man kann sogar in einem Papiergefäß kochen, in ihm sogar eine Bleikugel schmelzen, vorausgesetzt, daß man dafür sorgt, daß die Flamme keine freiliegende Stelle befeuchtet. Das Papier gibt die Wärme rasch an den Inhalt ab. Da die Wassertemperatur dabei nicht über 100° hinaussteigt und auch Blei schon bei 330° schmilzt, beide Temperaturen dem Papier jedoch nicht schaden, so bleibt es unverlezt. Bei den übrigen organischen Kochgeschirren liegen die Verhältnisse ganz ähnlich; zwar können sie außen verkohlen, doch schlägt die Flamme nicht durch, weil das benachbarte Wasser mit seiner relativ niedrigen Temperatur dies verhindert. Noch aus der jüngsten Vergangenheit ist der Gebrauch von Bastkörben und Bambuszylindern zu Kochzwecken aus Indonesien verbürgt (Abb. 13); es wäre nicht ohne Interesse zu wissen, ob die dortigen Hausfrauen für die doch immerhin vorhandene Seltsamkeit des Vorganges irgendwelches Verständnis haben oder ob sie ihn hinnehmen wie jedes andere alltägliche Geschehnis im Leben auch.



Abb. 13. Pflanzliches Kochgefäß, Nikobaren.

Mit dem Aufkommen der Metalle lernt der Mensch schließlich auch die höheren Leitungsvermögen kennen. Er wird sicher schweres Lehrgeld in Gestalt verbrannter Finger bezahlt haben, bevor er begriff, daß man ungestraft kein heißes Metall berührt. Ganz Afrika hatte denn auch Schmiedezangen uralten Stils in der Form jener geknickten Holzstäbe, bis die Berührung mit dem Europäer auch hier die eiserne Zange mit den aufgesteckten hölzernen Handgriffen und damit ein Isoliermaterial von nur 0,15 oder gar 0,07 Leitungsfähigkeit eingeführt hat. Die Verwendung anderer Isoliermittel, wie Filz, Stroh, Sägespäne, Kieselgur, Kork, Kautschuk und

dergleichen, gehört erst späteren Stufen der Metalltechnik an. Ohne diese Hilfsmittel wäre sie gar nicht zu denken.

6. Der Luftdruck.

Die meisten Flüssigkeiten verdampfen an ihrer Oberfläche bei jeder Temperatur. Das Wasser z. B. verdampft schon bei 0 Grad langsam, bei Zimmertemperatur schneller, bei höheren Temperaturen noch schneller. Dabei aber verdampft es immer nur an der Oberfläche, bis durch weiteres Erhitzen schließlich eine Temperatur erreicht wird, wo sich auch im Innern Dampf bildet. Diese Temperatur nennt man den Siedepunkt einer Flüssigkeit; sie besagt, daß die Spannkraft der in ihr enthaltenen Dämpfe dem auf der Flüssigkeit lastenden Druck das Gleichgewicht hält.

Das Wesen des Siedepunktes ist für die Mehrzahl selbst der sogenannten Gebildeten ein Buch mit sieben Siegeln; wir dürfen also mit um so weniger Recht gegen die Naturvölker den Vorwurf erheben, die Tatsache der Luftschwere nicht erkannt zu haben. Kochen

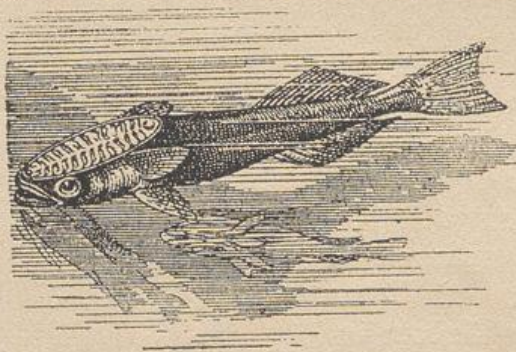


Abb. 14. Der Schiffshalter.
(Nach Brehms Tierleben.)

können viele von ihnen trotzdem vielleicht ebensogut wie manche weiße Bürgersfrau. Auch von der exakten Feststellung des Luftgewichts, wie es unsere Barometer uns täglich vorführen, ist keinem jener Völker jemals Kunde geworden, und trotz alledem haben etliche von ihnen von der Tatsache selbst in ganz angemessener Weise Gebrauch gemacht.

In allen Meeren tropischer und gemäßigter Breiten, auch im Mittelmeer, lebt die Fischgattung *Echeneis*, im Volksmund Schildfisch oder Schiffshalter genannt. Jenen Namen führt er von einer ovalen Scheibe her, die, wie die Abbildung 14 zeigt, an Kopf und Nacken sitzt und aus zahlreichen kleinen, aufrichtbaren Platten besteht, die von einem erhöhten Rand umgeben und von einer Längsleiste geteilt werden. Drückt der Fisch den Rand mit dem die Scheibe umgebenden Ringmuskel an einen anderen Gegenstand an und richtet darauf die Platten hoch, etwa so, wie wir die Blätter einer Jalousie hochrichten, so entsteht zwischen diesen Platten ein luftverdünnter Raum, und die Scheibe heftet sich fest an. Das ist eine Folge des atmosphärischen Druckes, zu dem im Wasser noch der Druck der über der Haftungstiefe lagernden Wassersäule hinzutritt. Auf diese Weise saugt sich der