



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Anfänge der Naturbeherrschung**

Frühformen der Mechanik

**Weule, Karl**

**Stuttgart, 1921**

11. Licht und Schall. Das Fischepeeren und der Brechungsquotient. Das Negertelephon. Die Trommelsprache und die Tonhöhen. Das drahtlose Telephon Südamerikas.

---

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



## 11. Licht und Schall.

Zu dem Fischer mit dem Drachen gesellt sich der andere mit Wurfspeer und Bogen und Pfeil; während aber jener nur auf die angegebenen Teile Ozeaniens und Indonesiens beschränkt ist, kehrt dieser in allen Erdteilen wieder. Zudem muß zum mindesten der Speerwurf nach dem Fisch uralte sein, denn er wird gerade von den allertiefstehenden Völkern gern geübt. Der Bogen hingegen ist eine verhältnismäßig junge Erfindung, die bei uns einwandfrei erst von der jüngeren Steinzeit an nachweisbar ist.

Die naheliegende Frage ist nun: Wie hat sich der Schütze bei seinem Beginnen zu verhalten? Zielt er auf den Fisch selbst, oder über oder unter ihn? Daß ein Stock, wenn man ihn schräg ins Wasser hält, nach oben geknickt erscheint, beobachtet jedes Kind, es kann sich jedoch die Erscheinung nicht erklären. Später hört es dann im Unterricht von der Brechung des Lichts beim Übergang von einem Medium in ein anderes und sieht nunmehr die Sache schon mit etwas mehr Verständnis an. Ein gefälliger Erwachsener zeigt ihm schließlich den von dem alten griechischen Mathematiker Euklid schon vor 2200 Jahren angestellten Versuch mit der Silbermünze in der undurchsichtigen Schüssel, worauf es keinen Augenblick länger im Zweifel sein wird, daß der Gegenstand selbst sich tiefer befindet als es den Anschein hat. Jener Versuch besteht bekanntlich darin, daß man die Münze in der leeren Schüssel so legt, daß der etwas abseits stehende andere sie eben gerade nicht mehr sieht. Füllt man dann die Schüssel vorsichtig mit Wasser, so taucht die Münze für den Beobachter nach und nach über dem Schüsselrand auf, bis sie schließlich vollkommen sichtbar ist, während sie in Wirklichkeit noch unverrückt in ihrer alten Tiefe liegt.

Den Urmenschen hat niemand weder mit Versuchen beglückt noch über Brechungsgesetze unterrichtet, und doch haben er und seine Nachfahren gelernt, mit Brechungsquotienten zu rechnen. Wie ungezählt viele Fehlwürfe und Fehlschüsse ihn das gekostet hat und noch heute jeden angehenden Wasserschützen kosten mag, ist gar nicht auszudenken. Hier hat die Empirie, die Erfahrung, das Maximum an Arbeit verlangt, aber auch einen ihrer größten Triumphe gefeiert.

Wie sich der Vorgang im einzelnen abspielt, läßt sich bequem aus der Abbildung 40 ersehen. Die Brechung der von Gegenständen unter dem Wasser ausgehenden Lichtstrahlen hat zur Folge, daß sie uns näher der Wasseroberfläche zu liegen scheinen, als es in Wirklichkeit der Fall ist. So erscheint der Fisch  $F$ , wenn wir ihn von  $a$  aus erblicken, in  $F'$  zu sein. Ist aber das Auge in  $a'$ , so scheint er



uns in  $F''$  zu stehen. Die scheinbare Erhöhung wird also immer größer, je schiefer wir auf die Wasseroberfläche schauen; auch nimmt sie dabei immer rascher zu. Will man daher Fische schießen, so muß

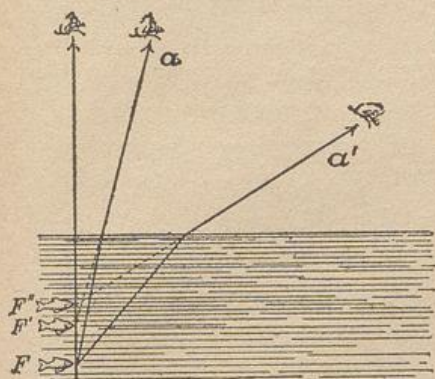


Abb. 40. Erklärung des Fischeschießens. Die scheinbare Höhe der Fische unter Wasser.

man stets tiefer zielen, und zwar um so mehr, je geneigter die Schußrichtung ist. Die „wilden“ Jäger wissen das ganz genau, sind auch sonst über die Schwierigkeiten gut unterrichtet, vor allem über die Notwendigkeit, ein festes „Abkommen“ zu haben. Daher das häufige schräge Eintauchen des Pfeils in das Wasser, um den Grad der Lichtbrechung zu prüfen; daher bei vielen Indianern Südamerikas auch das Hineinwerfen einer leuchtend roten Beere

in den Fluß, um in dem Augenblick, wo ein von unten zuschnappendes Fischmaul sie verschlingen will, den Pfeil zu entsenden.

Auf dem Gebiet der Akustik besteht die höchste Leistung der Naturvölker in der Besiegung des Raumes durch den sozusagen artikulierten Schall, durch die Signal- oder Trommelsprache. Vollendeter zwar ist das niedliche Telephon, das sich ostafrikanische Kinder konstruieren. Es ist in der Literatur schon seit den 1890er Jahren bekannt, doch fehlt es in den meisten Sammlungen. Im Süden von Deutsch-Ostafrika habe ich 1906 ein paar Belegstücke erlangen können. Abb. 41 zeigt ein solches Telephon, bei dem es sich ganz offenbar um eine allerdings sehr geschickte Entlehnung aus europäischen Spielwarenläden handelt. Wie man sieht, besitzen diese Telefone die Form einer kleinen Trommel aus Holz oder Flaschenkürbis, deren obere Öffnung mit der feinen enthaarten Haut eines bestimmten Nagetieres überspannt wird. Die Leitung, eine sehr dünne, gut gearbeitete Pflanzenfaserschnur, wird durch ein enges Löchlein in der Mitte der Membran gezogen und durch einen Knoten am Durchgleiten verhindert. Die Apparate arbeiten ausgezeichnet; man kann sich bei straff angespannter Schnur auf 100 Meter und mehr — länger sind die Leitungen nicht — sehr gut durch sie ver-



Abb. 41. Ostafrikanisches Telephon. (Nach Weule.)



ständigen. Welches Gesetz für das Leitungsvermögen einer solchen Schnur in Frage kommt, entzieht sich meiner Beurteilung; dazu bin ich nicht Physiker genug.

Alle übrigen akustischen Verständigungsmittel, soweit sie auf der Trommel beruhen, haben den Vorzug, ureigenes Gut der Naturvölker zu sein. Die Erfindung einer Signalsprache ist nicht schwer, denn die Beobachtung, daß die stärkere Holzwand eines ausgehöhlten Holztroges einen tieferen Ton gibt als die schwächere, liegt nahe. Die konventionelle Einführung einer Art Morseystems in Gestalt tieferer und höherer Töne für bestimmte Begriffe unter den Stammesgenossen bringt die Erfindung dann ebenso leicht zum Abschluß.

Zu einer wirklichen Trommelsprache gehört allerdings doch wohl noch mehr. Ihre höchste Entfaltung hat sie in den küstennahen Gegenden Äquatorial-Westafrikas gefunden, wo die Eingebornen sich mühelos die längsten Geschichten über weite Entfernungen hin erzählen. Das ist nun ein Gebiet, wo manche Sprachen von sogenannten Tonhöhen oder musikalischen Akzenten durchsetzt sind, wo mit anderen Worten die Bedeutung der Silben mit der Art der Aussprache wechselt, ganz wie im Chinesischen auch. An diesen Umstand knüpft Prof. v. Luschan an, indem er meint, daß gerade erst dieser besondere Sprachcharakter die wesentlichste Vorbedingung für jene Vollentwicklung der Trommelsprache gewesen sei. Ob diese Vermutung durch weitere phonetische und linguistische Untersuchungen über Bord geworfen oder bestätigt werden wird, muß die Zukunft lehren; in jedem Fall hatte die vollendete Durchführung jener Er rungenschaft ihren Besitzern ein bedeutendes Übergewicht über ihre Nachbarn eingetragen, bis die Herrschaft der Europäer das alles wieder ausgeglichen hat.

Die allerfeinste Heranziehung der Akustik durch Naturvölker findet sich jedoch im tropischen Südamerika. In Ethnologenkreisen ist sie unter dem Namen Tamboritsu bekannt und berühmt. Das sind ebenfalls Schlößtrommeln aus Holz, die von den Eingebornen so untergebracht und aufgestellt werden, daß ihre Töne ausschließlich an den gewünschten Punkten, nämlich gleichartigen „Stationen“, vernommen und gedeutet werden können. Zu dem Zweck baut man bei den Catuquinaru besondere Häuschen und stellt die Trommel darin in eine mit Holzstücken gefüllte Grube, die bei anderen Stämmen wegfällt. Trommeln nun die Männer in der Morgenstille, so werden die Zugänge zum Aufstellungsraum verschlossen gehalten, damit die Tonwellen nicht vom Walde verschluckt werden, sondern sich konzentrieren, durch die Giebel des Hauses entweichen und sich erst über den Wipfeln der Bäume in der freien Luft ausbreiten. Also eine leibhaftige Telephonie ohne Draht!