

## **Terms and Conditions**

The Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Library.

Each copy of any part of this document must contain there Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept there Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Library

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

### Imprint:

Director: Mag. Renate Plöchl

Deputy director: Mag. Julian Sagmeister

Owner of medium: Oberösterreichische Landesbibliothek

Publisher: Oberösterreichische Landesbibliothek, 4021 Linz, Schillerplatz 2

### Contact:

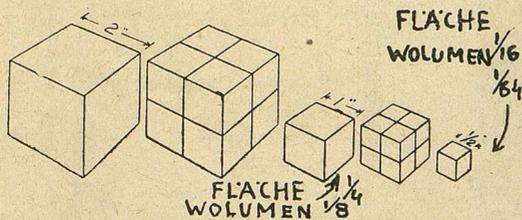
Email: landesbibliothek(at)ooe.gv.at

Telephone: +43(732) 7720-53100

# „Doppelt so groß ist gleich viermal so schwer...“

## Allerhand von der dritten Dimension

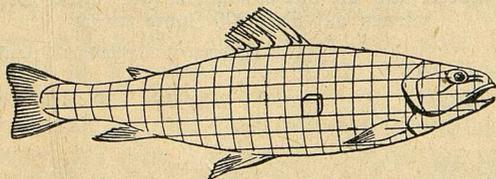
Das haben wir alle schon bald in der Schule gelernt, daß eine Linie nur eine, eine Fläche zwei und ein Körper drei Ausdehnungen hat. Dann haben wir in der Schule einen sogenannten Lehrwürfel gehabt, der in seine Teile zu zerlegen war. Da kamen wir dann aus dem Staunen zuerst nicht heraus, welche Unmenge von Kubizentimeterwürfeln aus so einem handlichen Dezimeterblock herausgehen. Allmählich begriffen wir dann und die Anfangsgründe der Raumrechnung waren gegeben. Schnell lernten wir dann drei mal drei mal drei ist siebenundzwanzig und so weiter. Dazu kam das Umgekehrte, was uns wieder zum Staunen brachte, die Oberfläche eines immer



Der Würfel, der uns in der Schule plagte

und wieder geteilten Würfels nimmt dann viel langsamer ab als der Rauminhalt. Unser erstes Bildchen veranschaulicht dem Leser diese etwa schon vergessene Tatsache aufs Klarste und wenn jemand Lust hat, so mag er sich es an Hand des Bildes nachrechnen, wie es sich mit Umfang, Oberfläche und Inhalt verschieden großer Körper verhält.

Was beim Würfel selbstverständlich ist, das wird bei verwickelt geformten Körpern häufig als fremd



Denkt euch den Fisch auch aus solchen Würfeln zusammengesetzt, dann werdet ihr es begreifen...

empfunden und doch sind es so vielfältige Erscheinungen der Umwelt und der Naturwissenschaft, die uns diese Grundtatsache der Raumlehre immer wieder in Erinnerung bringen. Haben Sie die Güte, meine Verehrtesten, und betrachten Sie der Reihe nach unsere kleinen, aber sehr lehrreichen Zeichnungen und dann denken Sie sich das Entsprechende dazu:

Nummer eins: Ein Fisch, vier Kilo schwer — so haben wir ihn gewogen, der Angler sagte hernach, er hätte sechs gehabt! —, also, ein Fisch mit vier Kilo im Neze des Fischers war nur noch einmal so groß als ein anderer, der nur ein Kilo schwer wog. Warum? Denkt an den Würfel vorhin: oder besser noch, denkt euch den Fisch aus lauter kleinen Würfeln zusammengesetzt. Da ein jeder der Würfel, aus dem wir uns den Fisch zusammengesetzt denken, auch einen Teil seines Gewichtes bildet, so ist es einleucht-

tend: wenn sich jeder Würfel an Länge verdoppelt, so verdoppelt sich auch die Länge des Fisches ebenfalls; der Inhalt eines jeden Würfels aber, und damit auch des ganzen Fisches, hat sich inzwischen vervierfacht!

Nach der ausführlichen Erörterung dieses einleuchtenden Beispiels werden wir viele andere Dinge, die auf demselben Grundsatz beruhen, verstehen. Gehen wir sie der Reihe nach durch. Warum hat der Elefant so dicke Beine, während das edle Roß deren so schlanke hat? Wieder aus demselben Grund. Die Masse des Körpers wächst eben auch nach denselben Gesetzen wie beim Würfel, darum könnten Beine im selben Schlankheitsverhältnis die Riesenmasse Elefantenkörper nicht mehr tragen.

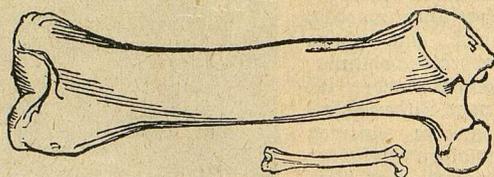
Damit ist auch die Sache mit den Riesen praktisch erledigt. Es kann keine Riesen geben, weil mit der Zunahme der Körperlänge die Schwere ins Unermeßliche wachsen müßte, so daß die Muskelkraft nicht mehr ausreichte, um den Koloß zu bewegen. Die Schwere macht's! Mondbewohner, wenn's welche gäbe, ja, die könnten sich bei der geringen Schwere Riesenleiber leisten! Umgekehrt wär's etwa auf dem Jupiter, auf diesem Riesenplaneten mit seiner Riesenmasse könnten Landbewohner, wenn solche dort sind, nur lauter Daumenhanseln sein.

Ein umgekehrter Fall: warum ist eine Eisenbahnbrücke von großer Länge und Spannweite um so viel zierlicher wie eine kleine, kurze? Weil die Zunahme von Material ebenfalls aus demselben Grunde nicht im unmittelbaren Verhältnis zu der Länge erfolgen braucht, ja, auch nicht erfolgen darf, sonst würde die Brücke nicht nur unfähig zum Tragen von Lasten werden, sie würde vielmehr unter ihrer eigenen Schwere zusammenbrechen.

Bei hohen Bäumen bemerken wir ein Ähnliches: hohe, große Gewächse haben unverhältnismäßig größere Stammdicken, wie kleine Bäumchen, sonst könnten sie eben das Gewicht ihrer eigenen Äste nicht mehr tragen, würden unter jedem Wind zusammenbrechen.

Etwas anderes ist's mit den Bewohnern des Wassers; bei Fischen und anderen Schwimmern könnte die Größenzunahme auf ganz andere Weise einsehen, ohne daß den Körpern etwas passieren müßte. Ein Wal zum Beispiel ist durchaus nicht so plump als man meinen möchte; ihm macht eben die Körpermasse keine Schwierigkeiten, weil er sie nicht tragen braucht, er schwimmt im Wasser, ist also nahezu gewichtslos!

Im beschränkten Maße gilt das vom Wasser Gesagte auch von den mit Luft umgebenen Wesen. Eine Maus etwa kann man von der Hundertfachen ihrer Körperhöhe herunterwerfen, sie nimmt keinen Scha-



Solche Oberarmknochen müßte ein Riese von fünf Meter Körpergröße haben