

aus KOSMOS-Schrift  
L 159 35 II 53 w  
von 1953

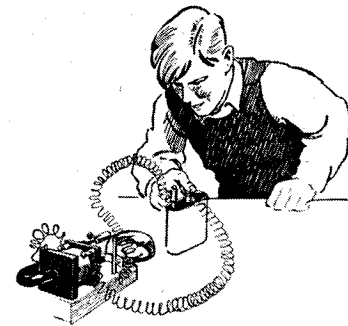
Wilhelm Fröblich

## Wie die Kosmos-Baukästen entstanden



Man kann vielfach beobachten, daß eine im jungen Menschen vorhandene, ausgeprägte Veranlagung sich auch dann irgendwie durchzusetzen vermag, wenn er durch die Macht der Verhältnisse zuerst in eine anders gerichtete Tätigkeit gezwungen wurde. Mir wurde von väterlicher Seite ausgesprochenes Interesse an technischen Dingen mitgegeben, von seiten der Mutter beeinflussten mich verschiedene Verwandte, die im Lehrberuf standen. Ich hätte darum ebenso wie mein Bruder eine technische Laufbahn ergreifen können; weil ich noch besondere Freude an Musik und eine gewisse Begabung für Zeichnen verspürte, hoffte ich, diese am ehesten pflegen zu können, indem ich Lehrer wurde, wie meine Mutter es wünschte. Diese Wahl habe ich nie bereut, aber eben das angeborene technische Interesse hat dann bewirkt, daß ich mich im Lehrerberuf noch besonders für den Unterricht in Naturwissenschaften, namentlich Physik und Chemie, ausbildete. Am Ende meiner Studienzeit hegte ich den Wunschtraum nach einer in dieser Kombination wahrscheinlich kaum zu findenden Lehrstelle für Naturwissenschaft und Zeichnen. Ein glücklicher Zufall wollte es, daß sich dieser Wunsch ganz ohne mein Zutun im Jahre 1916 verwirklichte. Der Vorzug, sich ganz auf den Ausbau des Fachunterrichtes zu konzentrieren, war mir auch Verpflichtung, und die große Freiheit in der Unterrichtsgestaltung gab die Möglichkeit dazu.

Während einige Jahrzehnte zuvor noch darum gekämpft wurde, daß an Stelle einer sich nur an der Wandtafel abspielenden, sogenannten „Kreidephysik“, eine ausgiebige Veranschaulichung durch Experimente zu treten habe, ging zu meiner Zeit in allen Fächern die Forderung nach vermehrter Selbstbetätigung des Schülers. Im Naturlehre-Unterricht verlangte man, daß der Schüler nicht nur die Vorführungen des Lehrers von weitem ansehe, sondern daß er nach Möglichkeit eigenhändig Versuche anstelle. Heute sind darum an den Oberschulen Laboratoriumsübungen eine Selbstverständlichkeit. An Mittelschulen war die Verwirklichung dieser Arbeitsmethode viel schwieriger, weil dafür auf keinen Fall eine vermehrte Stundenzahl bereit gestellt werden konnte.



Meine eigene Erfahrung als Schüler und meine späteren Beobachtungen als Lehrer haben mir gezeigt, wie sehr gerade der 12—15jährige Schüler nach solcher eigener Experimentiertätigkeit hungert. Hatte ich doch als Schüler nicht gerastet und geruht, bis ich Versuche, die vielleicht in der Schule gezeigt wurden, oder im Lehrbuch erwähnt waren, mit selbstgebastelten und oft sehr primitiven Apparaten selbst ausgeführt hatte. Die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten sind mir noch heute lebhaft gegenwärtig. Es fehlte jedes geeignete Material und vor allem eine ausreichende Anleitung zu den Versuchen. Das alte Physikbuch war in seinen Andeutungen viel zu knapp und mißverständlich. So stand z. B. darin zu lesen: „Taucht man eine Kohle (Koks) und ein Zinkblech in verdünnte Schwefelsäure, so entsteht ein Strom.“ Ich wanderte als Landbub  $1\frac{1}{2}$  Stunden weit in ein Gaswerk, um einige Koksstücke zu erbetteln. Nach einer anderswo gefundenen Bastelanweisung sollte es sehr leicht sein, von einer Weinflasche den Oberteil abzusprennen; aber wie viele Fehlabschläge gab es und wie zackig waren die Ränder der schließlich entstandenen zwei „Elemente“. Schließlich gaben die Koksstücke doch Strom und ein Taschenlämpchen leuchtete, leider aber nur für etwa 20 Sekunden und dann war es aus. In der Anweisung stand eben nichts von der Erscheinung der Polarisation, die jeden so erzeugten Strom rasch wieder unterdrückt.

Irgendwo hieß es im Lehrbuch über die Induktion: „Wenn man zwei Drähte parallel nebeneinander ausspannt und durch den ersten einen Strom fließen läßt, so entsteht im zweiten Draht ebenfalls ein Strom.“ Ich habe natürlich im Dachraum des Hauses zwei 8 m lange Drähte dicht nebeneinander ausgespannt und den zweiten mit einem selbstgebauten Galvanoskop verbunden. Leider war keinerlei Wir-

kung zu beobachten. Heute weiß ich, daß nur hochempfindliche und teure Instrumente den sehr schwachen Strom anzeigen können. Wieviel Enttäuschung und verlorener Forscherwille!

Ich habe auch nach Anweisung in der Bastecke von Jugendbüchern oder von Heften in der Art „Wie baue ich mir selbst“ mit großem Anfangseifer gearbeitet. Aber die Schwierigkeiten waren nicht geringer! Es hieß darin vielleicht: „Man kaufe beim Materialwarenhändler eine durchbohrte Messingkugel von 3 cm Durchmesser“, die aber nirgends aufzutreiben war. An anderer Stelle wurde empfohlen: „Lasse Dir für wenige Pfennige beim Schlosser 2 Eisenbolzen anfertigen und in die mit zwei Bohrungen versehene Eisenplatte einnieten, das gibt den Eisenkern für Deinen Elektromagneten.“ Die Kosten aber waren derart, daß weitere Versuche in dieser Richtung nie mehr unternommen wurden. Heute noch heißt es in solchen Bauanleitungen, man solle sich beim Elektriker Kohlenplatten oder Kohlenstifte für Bogenlampen kaufen, die es dort längst nicht mehr gibt.

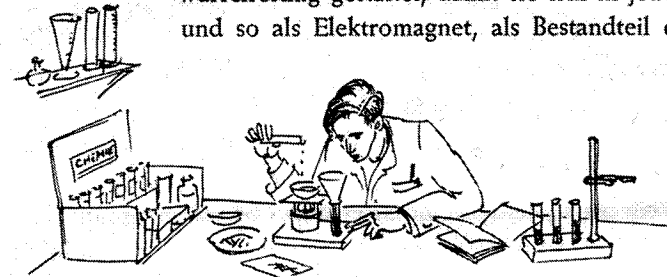
An mir selbst hatte ich es erfahren und an meinen Schülern konnte ich es immer wieder beobachten, daß der Wunsch nach eigenen Experimenten in einem 10- bis 15jährigen Jungen fast übermächtig wird. Er will jetzt nichts mehr wissen von seiner Eisenbahn und nicht mehr mit seinen Metallbaukästen Türme und Krane bauen, sondern er will dahinter kommen, warum eine Taschenbatterie Strom liefert und wieso sich der Hammer der elektrischen Glocke bewegt. Weil er die Grenze seines Könnens noch nicht zu erkennen vermag, getraut sich der Junge an die schwersten Probleme und will sich gleich eine Dynamomaschine, eine Akkubatterie oder einen Funkeninduktor bauen. Das sind ausgerechnet die Geräte, die dem Bastler nie gelingen und darum habe ich von derartigen Bauvorhaben immer abgeraten.

Weil dieser Experimentierdrang den 12- bis 15jährigen fast wie eine Naturgewalt überfällt und später wieder verebbt, habe ich mir vorgenommen, diese Experimentierfreude meinem Unterricht dienstbar zu machen und den Schülern Gelegenheit zu eigenen Experimenten zu geben.

In jenen Jahren forderten namhafte Schulmänner wie z. B. Kerschensteiner, daß der Schüler die für die Experimente benötigten Apparate zuvor selber im Werkunterricht herstellen müsse. Bei einer solchen Arbeitsweise besteht jedoch die Gefahr, daß die Haupt-Arbeitsweise, das Experimentieren, zu kurz kommt. Für meinen Unterricht kam diese Methode nicht in Frage, weil der Stundenplan keine zusätzliche Zeit erübrigen konnte und weil die Werkstatteinrichtung vollständig fehlte.

Bei genauer Überlegung kann es nicht wesentlich sein, daß der Schüler den

Hebel mit dem er experimentiert, selbst gesägt und gehobelt habe, die Hauptsache ist wohl, daß er damit Versuche anstellt. Ich bin darum dazu übergegangen, dem Schüler ein gewisses vorbereitetes Material in die Hand zu geben. Weil die Schülerversuche nicht als Ergänzung zum theoretischen Unterricht gedacht waren, sondern vorausgehend als Grundlage der Besprechungen dienten, arbeiteten die Klassen in gleicher Front, d. h. alle Schüler machten den gleichen Versuch und arbeiteten dabei in Gruppen von 3 bis 4 Schülern zusammen. Eine Klasse von 25 bis 30 Schülern mußte somit das Experimentiermaterial gleich in zehnfacher Anzahl zur Verfügung haben. Damit die Kosten in erträglichen Grenzen blieben, konnten die Teile nur sehr einfach sein. Indem jeder Teil auf seine, durch die Funktion bedingte, denkbar einfachste Form gebracht wurde, konnte er zu einer ganzen Anzahl verschiedener Versuche wieder verwendet werden. So dienten z. B. runde Scheiben als Rollen für den Rollenzug, als Räder der Schwungmaschine, als Teile eines Kugellagers, als Grundplatten eines Kochgestelles, als Pendelscheiben usw. In der Elektrizitätslehre wurde eine besonders auf günstige Wirkung berechnete Drahtspule würfelförmig gestaltet, damit sie sich in jeder Lage befestigen ließ und so als Elektromagnet, als Bestandteil der Klingel oder eines



Telegraphenapparates, dann wieder als wirksamer Teil eines Voltmeters verwendet werden konnte und dann im Transformator, im Elektromotor und sogar im Telephonhörer wieder auftauchte. Dadurch, daß der gleiche Bestandteil in verschiedensten Funktionen immer wieder verwendet werden konnte, ließen sich die verschiedenen Erscheinungen auf die gleichen Grundtatsachen zurückführen. Dank der einfachsten Form der Bestandteile wurden die damit gebauten Geräte dem Verständnis des Schülers besonders leicht zugänglich.

Im Gebiet der Optik wollte ich die übliche Strahlengeometrie vermeiden und die Schüler mit wirklichen Lichtstrahlen arbeiten lassen. Wir haben darum draußen im Sonnenschein Strahlen durch Spiegel zurückwerfen oder durch Linsen sammeln oder zerstreuen lassen. Als Ziel erstrebte ich das Verständnis für die optischen Instrumente zu vermitteln, und so bauten wir mit einfachen Teilen ein Modell des

Augen mit Brille, einen einfachen Photoapparat, einen Bildwerfer, ein einfaches Mikroskop von 30facher Vergrößerung und schließlich die verschiedensten Fernrohre.

Nebenher liefen in anderen Klassen Versuche aus der Mechanik. Im Chemieunterricht sind Schülerversuche besonders dringend notwendig, denn der Schüler sieht in einem selbstgemachten Probierverglasversuch mehr, als wenn der Lehrer vor der Klasse mit Literkolben arbeitet.

Als ich bei einem Besuch im Kosmosverlag Lichtbilder für den Unterricht kaufte, kam das Gespräch mit dem Leiter der Lehrmittelabteilung, der diese übrigens heute noch betreut, auch auf eine mir bereits bekannte Einrichtung für Schülerübungen, die ich aus verschiedenen Gründen strikte ablehnte. (1400 Mark pro Arbeitsplatz.) Ich machte geltend, daß für Schülerversuche die Apparate möglichst einfach sein müssen und nannte einige Beispiele aus meiner Unterrichtspraxis. Die Verlagsleiter interessierten sich lebhaft dafür und erkannten, daß sie darin offenbar eine Arbeitsmethode vorfanden, die dem entsprach, was sie schon lange gesucht hatten: sie wollten ihren physikalisch interessierten Lesern eine Möglichkeit verschaffen, Physik nicht nur zu lesen, sondern im eigenen Experiment zu erleben. Sie ersuchten mich, die Geräte in einem handlichen Kasten zu vereinigen und ein methodisch geordnetes Lehrbuch dazu zu schreiben. So entstand als erster der Kosmosbaukasten Elektrotechnik. Baukasten hieß er deswegen, weil er keine fertigen Geräte enthielt, sondern nur Teile zu vielseitigem Zusammenbau. Er war eigentlich mehr für die häusliche Beschäftigung von Leuten gedacht, die in ihrer Schulzeit keinen richtigen experimentellen Unterricht genossen hatten. Wie aber der Baukasten und sein Anleitungsbuch aus einer Schularbeit heraus entstanden waren, erkannten die Lehrer darin gleich ein Hilfsmittel für ihren Unterricht, und bald erwies sich der Kosmos-Baukasten als neues Lehrmittel, das an großen Oberschulen wie an Volks- und Berufsschulen zu praktischen Schülerübungen im ersten Physikunterricht Eingang fand, darüber hinaus aber der geldschwachen Landschule überhaupt erst die Möglichkeit bot, einen fruchtbaren, methodischen Naturlehreunterricht zu erteilen, wenn der Lehrer die Modelle aus dem Baukasten vor den Augen seiner Schüler erstehen ließ. Das Anleitungsbuch Elektrotechnik wurde im Lauf der Jahre 15mal neu gedruckt, jedesmal der Zeit entsprechend ergänzt und verbessert.



Der große Erfolg dieses ersten Baukastens veranlaßte den Verlag, auch das Material zu meinen optischen Versuchen als Baukasten Optik herauszubringen. In kurzem Abstand folgte dann der Baukasten für Mechanik, Akustik und Wärmelehre mit Versuchen aus dem ganzen übrigen Gebiet der Physik.

In jene Zeit fallen die Anfänge des Rundfunks und begreiflicherweise habe ich mich damit intensiv beschäftigt. Weil ich darin so gewissermaßen „von der Picke auf“ gedient hatte, konnte ich in einem Baukasten Radiotechnik ein Mittel schaffen, das zur Einarbeitung in dieses interessante Stoffgebiet sehr geeignet war. Der Baukasten Radiotechnik ist jetzt in vollständig neuer Bearbeitung auf den derzeitigen Stand der Technik gebracht worden.

Zwischenhinein habe ich meinen Lehrgang in Chemie, der sich im wesentlichen auf Probierverglasversuche am Schülertisch stützte, in einem Lehrbuch zusammengefaßt. Dazu wurden in einem Baukasten Chemie alle erforderlichen Geräte und etwa 50 Chemikalien vereinigt. Die neueste Ausgabe des Buches „Erlebte Chemie“ geht von den Anfangsversuchen bis zur Darstellung von Anilinfarben und Kunstharzen.

Von diesen Baukästen sind, ihrer doppelten Aufgabe entsprechend, immer ein Teil an Schulen und ein anderer Teil an Private verkauft worden. Durch sie wurde in beiden Fällen die eine Schwierigkeit, die sich beim Experimentieren entgegenstellen konnte, die von der Seite des Materials, behoben. Es gab kein Laufen mehr nach allen erdenklichen Ladengeschäften, es war „einfach alles da“. Die zweite Schwierigkeit, die ungenügende Versuchsanleitung, war durch die in jedem Kasten enthaltenen, reich bebilderten Anleitungsbücher behoben, die logisch aufbauend von einer Erkenntnis zur andern weiter schreiten lassen. Sie umfassen zusammen über 2000 Versuche über die einfachsten Grundbegriffe, aber auch bis hinauf zu solchen, die wissenschaftliches Denken erfordern. Für viele junge Leute ist die Beschäftigung mit ihrem „Kosmos-Baukasten“ für die Berufswahl entscheidend geworden.



**FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG**  
ABT. KOSMOS-LEHRMITTEL · STUTTGART · O · PFIZERSTR. 5—7

L 159 35 11 53 w